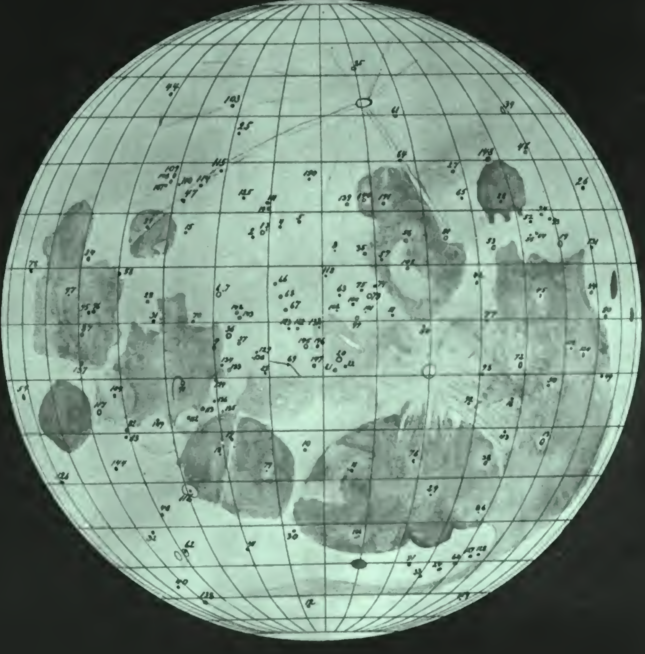


Mitteilungen der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Breslau

Königliche Universität zu Breslau. Sternwarte, Schlesische Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau. Sternwarte

211

From

K. Universitäts-Sternwarte

zu Breslau. Nov. 15th '01

Sabel

August 1901.

To the Observatory

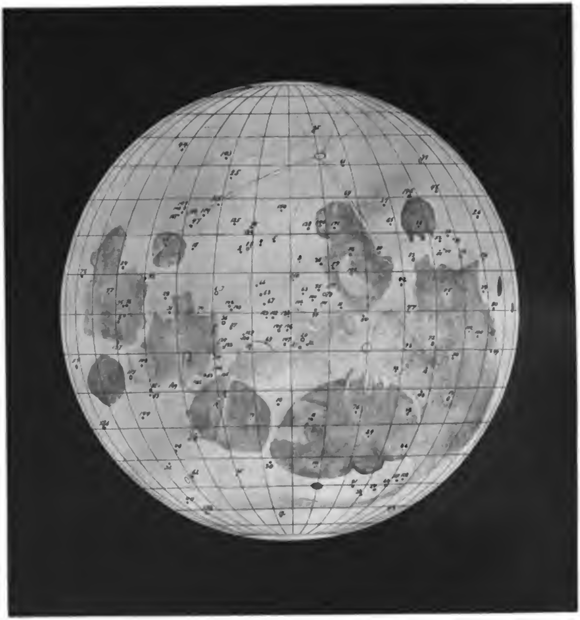
Ann Arbor. Mich.

beehrt sich der Unterzeichnete ein Exemplar der „Mitteilungen der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Breslau" zu überreichen und bittet um Empfangsanzeige auf umstehendem Blatte.

Hochachtungsvoll

Dr. J. Franz.

31,



MITTEILUNGEN

DER

KÖNIGLICHEN UNIVERSITÄTS-STERNWARTE ZU BRESLAU

ERSTER BAND

HERAUSGEGEBEN VON DEM DIREKTOR DER STERNWARTE

JULIUS H. G. FRANZ.

MIT 6 TAFELN.

BRESLAU

MARUSCHKE & BERENDT

1901.

Druck von Grass, Barth u. Comp. (W. Friedrich) in Breslau.

Inhalt.

Vorwort.

Im Jahre 1879 erschienen „Mitteilungen der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Breslau über die hier bisher gewonnenen Resultate für die geographischen und klimatologischen Ortsverhältnisse nebst einer Zusammenstellung verschiedener, die Sternwarte betreffender geschichtlicher Nachrichten und darauf bezüglicher Zahlenangaben und Tabellen. Herausgegeben von Dr. J. G. Galle, Direktor der Sternwarte und ordentlicher Professor an der Königlichen Universität, Ritter des Rothen Adlerordens dritter Klasse mit der Schleife und der Ehrenlegion, auswärtigen Mitgliede der Königl. astronomischen Gesellschaft in London, Korrespondenten der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München und anderer gelehrten Gesellschaften Mitgliede, z. Z. Sekretär der geographischen Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau, Maruschke u. Berendt, 1879." 166 Seiten.

Für die vorliegende Schrift, welche drei auf hiesiger Sternwarte ausgeführte Arbeiten enthält, wurde dasselbe Format und derselbe Anfang des Titels gewählt, wie für die genannten Mitteilungen, doch da bei ihnen die Bezeichnung „Erster Band" fehlte, so mußte sie hier gesetzt werden.

Herr Geheimrat Galle, mein verehrter Amtsvorgänger, hat Anfang April 1897, nachdem er mir die Sternwarte übergeben hatte, seinen Wohnsitz nach Potsdam verlegt, da dort auch sein Sohn, Herr Privatdozent Dr. Andreas Galle, als Mitglied des Geodätischen Instituts wohnt. Auch von Potsdam aus wendet er stets der Sternwarte, die er 45 Jahre geleitet hat, sein wohlwollendes Interesse zu.

Die 1790 gegründete Sternwarte befindet sich in dem früher so genannten mathematischen Turm über dem Dache des Universitätsgebäudes 5 Treppen hoch und zwar über dem Treppenhause. Die sich darüber wölbende architektonische Kuppel hat ein festes Dach und ist nicht zu öffnen. Auch würde sie für ein etwa aufzustellendes größeres Fernrohr und seinen Pfeiler keine geeigneten Stützpunkte bieten. Diese Örtlichkeit wurde nach Galles „Mitteilungen" Seite 3 schon 1790 für astronomische Beobachtungen in keiner Weise geeignet befunden, doch ließ sich damals die Bestimmung, daß dahin die Sternwarte gelegt werden sollte, nicht mehr ändern. Sie ist jetzt für wissenschaftliche Zwecke wegen des ungeeigneten und nicht erschütterungsfreien Unterbaues und wegen der Lage inmitten der raucherfüllten Großstadt ganz unbrauchbar.

Die 1897 neu angeschafften Instrumente, der vormals Dr. Engelmann in Leipzig gehörende Refraktor von 203 mm Öffnung und ein neues gebrochenes Passage-Instrument von Bamberg in Friedenau von 89 mm Öffnung wurden mit dem Breslauer Fraunhoferschen Heliometer von 80 mm Öffnung, welches ich schon 1882 in Aiken, Südcarolina zur Beobachtung des Venusdurchganges benutzt hatte, auf einer nur 180 m westlich von der Universität gelegenen Oderinsel, unmittelbar südlich von der Bürgerwerderschleuse, vorläufig aufgestellt. Bei jedem Schiffsdurchgang wird die Schleuse mit Wasser gefüllt, und der Wasserdruck erniedrigt das Bett der Schleuse und drückt zugleich die Insel mit durch, so daß sich die Zenitlinie nordwärts neigt. Die hierdurch entstehenden Schwankungen des Bodens haben eine Amplitude von durchschnittlich 3", übertreffen also die Polhöhenschwankungen um ein Vielfaches. Wenn hiernach dieser Platz zur dauernden Aufstellung astronomischer Instrumente ganz ungeeignet ist, so wird er es noch mehr für unsere beiden neuen Meridian-Fernrohre von Repsold von je 162 mm Öffnung, und zwar ein Durchgangsrohr mit Registriermikrometer zur Bestimmung absoluter Rectascensionen und ein davon getrenntes Rohr mit Höhenkreis zur Beobachtung der Zenitdistanz jeden Sternes in beiden Lagen kurz vor und nach dem Meridian. Außerdem birgt die benachbarte offene Schleuse, die man in dunkler Nacht kaum bemerkt, eine unverantwortliche Gefahr. Zwei Studierende der Astronomie sind beinahe ertrunken.

Die Verlegung der Sternwarte ist dringend geboten und ein geeigneter Platz seit 1897 von mir zum Ankauf empfohlen und von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Arthur Auwers als Sachverständigem des Unterrichtsministeriums befürwortet worden.

Es ist daher auf baldige Verlegung der Sternwarte zu rechnen.

Breslau, 1. Juli 1901.

Franz.

Ortsbestimmung

von

150 Mondkratern.

Von

Prof. Dr. Julius Franz.

Jede wissenschaftliche, auf Messung beruhende Untersuchung der Mondoberfläche erfordert als erste Grundlage die Kenntnis der Lage einer Anzahl von Punkten auf ihr. Deshalb waren auch Selenographen wie Tobias Mayer, Lohrmann, Beer, Mädler und Neison, bemüht, die selenographischen Örter von Kratern des Mondes zu bestimmen. Sie schlossen mit dem Fadenmikrometer dieselben in Rektascension und Deklination an einen Mondrand an. Größere Genauigkeit liefert die Beobachtung mit dem Heliometer. Aber sie bereitet durch das Übereinanderfallen zweier verschiedener Mondbilder für das Auffinden der Objekte große Schwierigkeit.

Die folgende Untersuchung beruht daher auf der Ausmessung von Mondphotogrammen, deren Aufnahmezeiten wenig von der Zeit des Vollmondes abweichen. Deshalb enthält sie auch nur Objekte, die im Vollmond gut sichtbar bleiben und sich durch die Helligkeit von ihrer Umgebung abheben, während man früher die besonders durch Schattenwurf und Gebirgsformen charakterisirten Objekte zum Gegenstand der Messung machte, weil man die Messungen meist in der Nähe der Lichtgrenze vornahm. Da aber die Photographie sich immer mehr in der Himmelskunde einbürgert, so dürften vielleicht die hier bestimmten Formationen auch für die Zukunft mehr Anwendung finden, als die nur in der Nähe der Lichtgrenze sichtbaren.

Die Bestimmung erstreckt sich nicht nur auf Mondkrater, wie in der Überschrift der Kürze halber gesagt ist, sondern auch auf einige Berge. Im Allgemeinen wurden helle und kleine, gut bestimmbare Objekte ausgewählt. Bei Kratern gilt der Ort, wenn nicht das Gegenteil besonders angegeben ist, nicht für den Centralberg (der in dem Photogramm oft nicht sichtbar war), sondern für den Schwerpunkt der Figur. Bei Bergen wurde stets der hellste Punkt, meist zugleich Lichtschwerpunkt, eingestellt.

Bei der Auswahl der Objekte wurde eine gleichmäßige Verteilung über die Mondscheibe angestrebt. Aber in der Nähe von Tycho und Copernicus, besonders westlich und nordwestlich von beiden, blieben in der Umstrahlung kaum Objekte sichtbar, auch in dem hellen gebirgigen Südwestquadranten mußten alle irgend brauchbaren Objekte zur Messung herangezogen werden, und ihre Identifizirung bereitete Schwierigkeiten. Dagegen habe ich im Nordwestquadranten nur die schönsten ausgewählt. In der Umgegend von Mösting A und Gassendi z, die mir besonders von Interesse schien, sind auch unscheinbare Punkte gemessen.

Vorarbeiten.

Bevor die Ausmessung unternommen wurde, mußte ich die physische Libration des Mondes und die Örter einiger Fundamentalkrater, deren gegenseitige Lage zur Orientirung und zur Bestimmung des Maßstabes der Photogramme dienen sollten, bestimmen.

In der 1. Abhandlung des 38. Bandes der „Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Königsberg" sind die Konstanten der physischen Libration und zugleich die Lage von Mösting A, eines kleinen hellen Kraters nahe der Mitte der Mondscheibe, bestimmt. Hierdurch ist die Lage dieses

Kraters ungleich genauer bekannt geworden, als die irgend eines anderen Punktes der Mondoberfläche, und wenn man statt der unebenen Mondränder diesen sternähnlichen Krater im Meridian beobachtet, so erhält man mit Hilfe der Ephemeride, welche das Berliner Astronomische Jahrbuch seit 1892 von ihm giebt, Mondörter zur genaueren Bestimmung der Elemente der Mondbahn und der parallaktischen Ungleichheit, aus welcher am sichersten die Sonnenparallaxe berechnet wird, wie es Astron. Nachr. Nr. 3262 und 3444 geschehen ist. Denn der Koeffizient der parallaktischen Ungleichheit ist > 124" und somit mehr als viermal so groß als die Parallaxe von Venus bei Durchgängen und von Eros in Erdnähe. Außerdem bietet die Bestimmung der Sonnenparallaxe aus der Mondbahn den Vorteil, daß sie in jedem Monat stattfinden kann, während die Perihel-Oppositionen des Eros und besonders die Venusdurchgänge verhältnismäßig selten sind.

In der 5. Abhandlung desselben 38. Bandes der Königsberger Beobachtungen ist dann die Figur des Mondes untersucht und seine Verlängerung nach der Erde zu = 0,00114 ± 0,00390 w. F., also unmerklich gefunden, während andererseits auch die Abplattung des Mondes entsprechend der langsamen Rotation unmerklich ist.

Daß die Verlängerung des Mondkörpers nach der Erde zu kleiner als ihr wahrscheinlicher Fehler ist, bestätigt eine Untersuchung von Dr. Mainka in diesem Heft, die auf ganz anderer Methode beruht.

Hieraus ergiebt sich der für das Folgende wichtige Schluß, daß man bei der Bestimmung der selenographischen Längen und Breiten der Krater den Mondkörper als eine Kugel betrachten kann.

In der 5. Abhandlung des 38. Bandes der Königsberger Beobachtungen habe ich auch acht den Rändern benachbarte Krater durch heliometrischen Anschluß an Mösting A bestimmt. Die selenographischen Längen und Breiten der hierdurch bekannt gewordenen Fixpunkte nebst den zugehörigen wahrscheinlichen Fehlern sind nach Seite 8 der genannten Schrift folgende:

	λ		w. F.	β		w. F.
Mösting A	— 5°	10'.32	± 0'.13	— 3°	11'.40	± 0'.09
Proclus	+ 46	57.27	± 0.57	+ 16	4.78	± 0.73
Macrobius a	+ 40	21.94	± 0.52	+ 19	32.69	± 0.74
Sharp A	— 42	33.24	± 1.40	+ 47	31.78	± 0.76
Aristarch	— 47	32.43	± 0.86	+ 23	42.23	± 0.80
Gassendi z	— 42	52.19	± 0.58	— 16	27.43	± 0.55
Byrgius A	— 63	48.23	± 1.32	— 24	33.47	± 0.75
Nicolai A	+ 23	38.92	± 0.51	— 42	26.97	± 0.63
Fabricius K	+ 42	14.63	± 0.76	— 46	4.17	± 0.86

Diese 9 Fixpunkte liegen der folgenden Untersuchung zu grunde.

Methode der Untersuchung.

Die Örter der hier neu bestimmten Krater gründen sich auf die Ausmessung von 5 Mond-Photogrammen, die in der Fokal-Ebene des 36zölligen Refraktors der Lick-Sternwarte auf Glasplatten aufgenommen sind. Bei solcher Aufnahme wird in Mount Hamilton dem optischen Objektiv eine Linse hinzugefügt, welche dasselbe für photographische Strahlen korrigirt. Die Lick-Platten, die dieser Arbeit zu Grunde liegen, sind dieselben, welche bei der bereits erwähnten Untersuchung über die Figur des Mondes benutzt wurden. Daher konnten die Konstanten der 5 Platten aus jener Arbeit entnommen werden.

Es sind die folgenden, und zwar: die Zeit der Aufnahme, der geocentrische Ort des Mondes α δ und sein mit Parallaxe behafteter, von der Lick-Sternwarte aus gesehener Ort α' δ', der parallaktische Winkel η, die Zenitdistanz ζ, der scheinbare (mit Parallaxe behaftete) Halbmesser h' des Mondes, die

selenographische Länge λ^0 und Breite β^0 der Mitte der Mondscheibe, der Positionswinkel C des Mond-Nordpols an der Mitte der Mondscheibe, sowie die Faktoren der Differential-Refraktion für wagerechte und senkrechte Strecken und endlich das Alter des Mondes.

Platte	I	II	III	IV	V
Aufgenommen	1890 Juni 29	1890 Aug. 31	1890 Okt. 26	1891 März 23	1891 Juli 19
mittl. Greenw. Zeit	$18^h\ 11^m\ 0^s$	$22^h\ 27^m\ 0^s$	$16^h\ 47^m\ 18.^s5$	$17^h\ 15^m\ 30^s$	$18^h\ 33^m\ 59^s$
Sternzeit Lick	16 37 29.79	1 2 34.89	23 2 44.54	9 14 30.98	18 18 26.55
α	16 18 17.38	0 45 2.87	1 32 45.27	11 26 13.45	18 43 8.95
δ	$-19^\circ\ 45'\ 50.''9$	$-0^\circ\ 17'\ 12.''4$	$+5^\circ\ 20'\ 8.''6$	$+9^\circ\ 1'\ 14.''9$	$-26^\circ\ 3'\ 37.''1$
α'	$244^\circ\ 30.'07$	$11^\circ\ 12.'03$	$23^\circ\ 40.'39$	$171^\circ\ 57.'30$	$280^\circ\ 52.'98$
δ'	−20 36.13	−0 54.06	+4 47.74	+8 34.37	−26 56.58
η	+4 33.70	+5 41.10	−41 33.35	−41 5.96	−5 31.20
ζ	58 7.41	38 27.65	47 32.15	41 38.54	64 33.15
log sin h'	7,67766	7,68192	7,67523	7,63689	7,67365
λ^0	$-5^\circ\ 43.'77$	$+5^\circ\ 35.'76$	$+4^\circ\ 36.'29$	$-0^\circ\ 20.'98$	$-5^\circ\ 28.'36$
β^0	−1 13.63	+6 40.05	+5 55.58	$-6^\circ\ 12.'50$	+4 44.82
C	+8 24.42	−22 29.52	−20 29.44	+22 57.37	−5 31.90
log $(1-k)$	9,99990	9,99990	9,99990	9,99989	9,99990
log $(1-k\ sec^2\ \zeta)$	9.99965	9.99984	9.99979	9.99981	9.99946
Alter	$12.^d2$	$16.^d75$	$13.^d0$	$13.^d7$	$14.^d1$

Als Messapparat für rechtwinkelige Koordinaten diente der von der Firma A. Repsold u. Söhne in Hamburg auf Kosten der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften angefertigte und mir von dieser gütigst zur Verfügung gestellte Ausmesser. Dieser Apparat ist in der Abhandlung „Über die Figur des Mondes" im 38. Bande der Königsberger Beobachtungen beschrieben worden.

Da nicht alle Krater in einem Satz gemessen werden konnten, wurde die Mondscheibe in 9 Teile oder „Sektoren" geteilt. Es wurden dann in einem Satze ohne Unterbrechung die Krater eines Sektors und die obigen 9 Fixpunkte gemessen. Da der Apparat nur eine Koordinate längs der Hauptskale scharf mißt, so mußten die x- und die y-Koordinaten in verschiedenen Sätzen getrennt gemessen werden; außerdem wurde jede Koordinate nach Drehung der Platte um 180° noch einmal gemessen, so daß das zweite Mal gegen das erste Mal rechts und links, oben und unten auf dem Bilde vertauscht war, und daß der immer von links bewegte Mikrometerfaden das zweite Mal von der entgegengesetzten Seite der Krater eingestellt wurde. Hierdurch heben sich einerseits physiologische oder persönliche Fehler fort und andererseits solche, welche von der Beurteilung des Schwerpunktes einer unsymmetrischen Formation herrühren.

So wurde gemessen:

die x_1 Koordinate, wenn die Kreis-Mikroskope auf 0° und 180° standen,
„ x_2 „ „ „ „ „ „ 180° „ 0° „
„ y_1 „ „ „ „ „ „ 90° „ 270° „
„ y_2 „ „ „ „ „ „ 270° „ 90° „

Hierdurch wurden die x_1 und x_2 Koordinaten-Axen parallel, die y_1 und y_2 Axen senkrecht zu dem „Rand der Platte", welcher durch die Verbindungslinie der beiden 17 cm voneinander entfernten festen Stützpunkte des Ausmessers definirt wird. Man ersieht aus dieser Definition, daß es gleichgiltig ist, ob die Ränder der Platten geradlinig sind oder nicht, und ebenso, ob sie aufeinander senkrecht stehen.

Nebenbei sei bemerkt, daß die als Sektoren bezeichneten Teile der Mond-Oberfläche nicht gleichen Centriwinkeln entsprechen, auch nicht streng Sektoren-Form haben, und daß der neunte Sektor seiner

Fläche nach, größtenteils in den ersten übergreift, obwohl er natürlich andere Krater enthält. Es war nämlich ursprünglich beabsichtigt, den Mond nur in 8 Sektoren einzuteilen; es ergab sich aber, daß die Hinzufügung eines neunten Sektors wünschenswert wurde, weil im Anfang eine verhältnismäßig geringere Anzahl von Kratern in das Programm aufgenommen war, als bei dem weiteren Verlaufe der Arbeit, und durch diese Ergänzung eine gleichmäßigere Verteilung der Krater über die Mondscheibe erzielt wurde.

Im allgemeinen wurden diejenigen Fixpunkte als Fundamental-Örter häufiger beobachtet und benutzt, die in der Nähe des jedesmaligen Sektors lagen, wie es die Natur differentieller Beobachtungen wünschenswert macht. Nur Aristarch wurde seltener als Fundamental-Punkt angewandt, weil er groß ist und oft nicht scharf definirt war; auf Platte II mußte er wegen Undeutlichkeit ganz ausgelassen werden. Der Krater Byrgius A konnte nur auf Platte IV und V benutzt werden, weil er auf den Platten I und III außerhalb der Lichtgrenze und auf II zu sehr überstrahlt und daher kaum sichtbar und unbrauchbar war.

Jeder Krater wurde in jeder Koordinate viermal hintereinander eingestellt, und nachdem das Mikroskop mit einem Hebel auf die Skale gestellt war, wurden die beiden Striche der Skale, welche den bisher auf den Krater gestellten Mikrometer-Doppelfaden einschließen, je einmal eingestellt; darauf wurde wieder das Mikroskop mit dem Hebel zurückgestellt und der Krater wieder viermal eingestellt. Die Krater mußten deshalb erheblich öfter eingestellt werden, weil sie viel weniger scharf erscheinen als die Striche der Skalen, und weil außerdem ihr Schwerpunkt erst durch jedesmalige Schätzung gefunden werden mußte. Die beiden Einstellungen des vorhergehenden und folgenden Skalen-Striches dienten zur Bestimmung und Elimination des Ganges (Run) der Mikrometer-Schraube, welcher anfangs groß war und später nahezu auf Null gebracht wurde. Die Mikrometer-Schraube giebt auf ein Millimeter 4 Umdrehungen, und deshalb müssen, da die Trommel in 100 Teile geteilt ist, die Ablesungen zur Verwandlung in Millimetermaß durch 4 dividirt werden. Außerdem wurde die Nebenskale (die der zweiten Koordinate), welche nicht zur Messung, sondern nur zur Auffindung der Objekte diente, zur Identifizirung roh abgelesen. Ferner wurde, außer bei der zuerst gemessenen Platte II, die Größe (der Durchmesser) des Objekts nach Millimetern geschätzt, die „Farbe" d. h. Helligkeit der Objekte und die Helligkeit der Umgebung schätzungsweise notirt, z. B. 7 in 5, d. h. Helligkeit des Objekts: 7, der Umgebung: 5, wobei wie bei Mädler die Helligkeits-Abstufungen von 0 bis 10 geschätzt wurden (10 = Aristarch). Endlich wurde die Güte der Definition der Krater: 1 vorzüglich, 2 gut, 3 mäßig, 4 schlecht notirt, in Ausnahmefällen wurde auch 5 = sehr schlecht zensirt.

Beispiel. 1899 Jan. 25, Platte I, Sektor 3, x_1 Archytas B.

Objekt	Skale		Objekt	
5.399	Strich 226	1.549	5.283	Nebenskale 136.90
5.367	Strich 225	5.550	5.327	Güte 2
5.394			5.416	Durchmesser 0.5 und 0.3 mm.
5.372			5.380	Helligkeit 9 in 7, birnförmig.

Reduktion: Mittel der 8 Einstellungen des Objekts 5.3672, also

x_1 Koordinate $= 225\,\text{mm} + \frac{1}{4}(5.5495 - 5.3672) = 225.046\,\text{mm}$, dazu Run $= -0.001$ mm, ergiebt 225.045 mm.

Diese Zahl, in welche die Beobachtungen dieses Beispiels kondensirt sind, finden wir Seite 8 bei Platte I Sektor 3 als vierte in der zweiten Vertikelreihe.

Der Skalenwert oder das Verhältnis von Millimeter zu Sekunde und der Orientirungswinkel zwischen dem „Rand" der Platte und dem Vertikal-Kreise hätten zwar aus der Abhandlung: Über die Figur des Mondes, Abschnitt VI Seite 17 bis 22 entnommen werden können, sie wurden aber aus den Beobachtungen selbst neu abgeleitet, da dies mehr dem Charakter der Anschluß- oder Differential-Beobachtungen entspricht. In dem selenocentrischen sphärischen Dreieck mit den Ecken Mond-Nordpol, Mitte der Mondscheibe und Fixpunkt sind die gegenüberliegenden Seiten K, $90^\circ - \beta$ und $90^\circ - \beta^0$, also K der seleno-

zentrische Winkel zwischen dem Fixpunkt und der Mondmitte, β selenographische Breite des Fixpunkts, β^0 der Mitte der Mondscheibe. Am Mond-Nordpol liegt in diesem Dreieck der Winkel $\lambda - \lambda^0$, an der Mitte der Mondscheibe $p - C$, wo p der Positionswinkel des Fixpunktes an der Mitte der Mondscheibe ist. Man findet also K und p aus den Gleichungen:

$$\cos K = \sin \beta^0 \sin \beta + \cos \beta^0 \cos \beta \cos (\lambda - \lambda^0)$$
$$\sin (p - C) \sin K = \cos \beta \sin (\lambda - \lambda^0)$$
$$\cos (p - C) \sin K = \cos \beta^0 \sin \beta - \sin \beta^0 \cos \beta \cos (\lambda - \lambda^0)$$

Ist nun σ der Winkel Fixpunkt — Beobachter — Mitte der Mondscheibe oder mit anderen Worten die von der Erde aus gesehene Distanz zwischen dem Fixpunkte und der Mitte der Mondscheibe, so ergiebt der Sinus-Satz in dem ebenen Dreieck zwischen den genannten 3 Punkten

$$\sin \sigma = \sin h' \sin (K + \sigma)$$

und wenn man diese Gleichung nach σ auflöst, so findet man ϱ aus der Gleichung

$$tg\ \sigma = \frac{\sin h' \sin K}{1 - \sin h' \cos K}$$

Dann sind $\sigma \sin p$ und $\sigma \cos p$ die rechtwinkeligen Koordinaten des Fixpunktes gegen die Mitte der Mondscheibe bezogen auf den Parallel- und Deklinationskreis und $\sigma \sin (p - \eta)$ und $\sigma \cos (p - \eta)$ dieselben Koordinaten bezogen auf den Almukantar- und Vertikal-Kreis.

Nennen wir die ebenso für Mösting A gefundene Distanz σ_0 und den Positionswinkel p_0, so finden wir die Horizontal- und Vertikal-Koordinaten der Fixpunkte in Bezug auf Mösting A

$$s \sin q = \sigma \sin (p - \eta) - \sigma_0 \sin (p_0 - \eta)$$
$$s \cos q = \sigma \cos (p - \eta) - \sigma_0 \cos (p_0 - \eta)$$

Dieselben mit Refraktion behafteten Koordinaten sind:

$$s_1 \sin q_1 = (1 - k) \quad s \sin q$$
$$s_1 \cos q_1 = (1 - k \sec^2 \zeta)\ s \cos q$$

Aus jedem Messungssatz ergiebt sich die Koordinaten-Differenz x und y zwischen einem Fundamental-Krater und Mösting A. Aus den Koordinaten-Differenzen aller 9 Sektoren einer Platte wurde das Mittel X und Y genommen; dann fand sich die Distanz S des Fixpunktes von Mösting A in Millimetern und der zugehörige Positionswinkel P gegen den „Rand der Platte“ aus der Gleichung:

$$S \sin P = X$$
$$S \cos P = Y.$$

Endlich ist $s_1 : S$ der Skalenwert und $P - q_1$ der Orientirungswinkel. Es wurden folgende Werte gefunden, die nur wenig von denen in der Abhandlung über die Figur des Mondes, Seite 18—22, abweichen.

Platte	I	II	III	IV	V
$s_1 : S$	1.153684	1.153682	1.153958	1.153942	1.153828
$P - q_1$	36° 59.'30	38° 3.'45	—26° 12.'66	—17° 23.47	25° 14.'28

Um nun die Koordinaten-Differenzen zwischen den 8 Fixpunkten und Mösting A einerseits und der Mitte der Mondscheibe andererseits zu finden, berechneten wir für die genannten 9 Objekte die mit Refraktion behafteten Höhen- und Azimuthal-Koordinaten dieser 9 Punkte gegen die Mitte der Mondscheibe:

$$\sigma_1 \sin (p_1 - \eta) = (1 - k) \quad \sigma \cos (p - \eta)$$
$$\sigma_1 \cos (p_1 - \eta) = (1 - k \sec^2 \zeta) \quad \sigma \sin (p - \eta),$$

ferner den Positionswinkel der 9 Fixpunkte gegen den „Rand" der Platte

$$\Pi = p_1 - \eta + (P - q_1)$$

und ihren Abstand von der Mitte der Mondscheibe in Millimetern:

$$\Sigma = \frac{\sigma_1 S}{s_1}$$

Dann sind:

$$x = \Sigma \sin \Pi$$

und $y = \Sigma \cos \Pi$

die gesuchten Reduktionen der Fixpunkte auf die Mitte der Mondscheibe, nämlich:

Platte		Mösting A	Proclus	Macrobius a	Sharp A	Aristarch	Gassendi z	Nicolai A	Fabricius K	Byrgius A
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
I	x	— 1.353	+ 49.648	+ 48.902	+ 20.849	— 5.818	— 40.143	— 18.192	— 13.811	
	y	— 2.059	— 26.888	— 19.771	+ 54.973	+ 50.751	+ 18.241	— 48.797	— 58.986	
II	x	+ 13.889	— 20.778	— 23.127	— 40.736		+ 33.022	+ 48.955	+ 48.631	
	y	— 10.820	+ 41.393	+ 34.083	— 42 712		— 45 107	+ 24 724	+ 37.786	
III	x	— 9.704	+ 9.839	+ 13.973	+ 49.971	+ 27 838	— 19.490	— 52.327	— 55.448	
	y	+ 12.585	— 45.547	— 39.268	+ 29.630	+ 47.346	+ 50.494	— 11.894	— 24.207	
IV	x	— 1.585	+ 47.203	+ 15.794	+ 13.220	— 10.564	— 38.503	— 12.088	— 7.036	— 53.086
	y	+ 6.021	— 14.653	— 7.781	+ 55.526	+ 50.322	+ 18.588	— 40.318	— 50.463	+ 18.205
V	x	+ 8.404	— 36.294	— 36.999	— 30.838	— 3.408	+ 38.382	+ 34.430	+ 31.784	+ 50.611
	y	+ 4.357	+ 40.528	+ 33.742	— 45.333	— 48.050	— 26.018	+ 43.390	+ 53.777	— 34.686

An den folgenden Originalbeobachtungen haben sich in dankenswerter Weise Herr Dr. Rechenberg, Assistent der Sternwarte, und Herr Dr. Grundmann als Volontär der Sternwarte beteiligt. Am Kopfe jedes Satzes findet sich der Name des Beobachters F. R. Gr. (Franz, Rechenberg, Grundmann), der Tag der Ausmessung und die Temperatur in Celsius angegeben.

Herr Dr. Rechenberg hat auch die Beobachtungen nach der Seite 10 angegebenen Methode auf die Form der folgenden Seiten kondensirt und ferner die Berechnung der selenographischen Längen und Breiten aus den Platten I, II, IV und V übernommen.

An die gemessenen Koordinaten wurden bei den Fixpunkten die berechneten Abstände von der Mitte der Mondscheibe nach vorstehender Tabelle angebracht und dadurch die Koordinaten der Mitte der Mondscheibe erhalten, z. B. S. 7

Platte I, Sektor I, x_1 Mösting A 278.524 — 1.353 = 277.171

Am Schluß jedes Satzes steht der Mittelwert von allen benutzten Fixpunkten, bei dem genannten Satz 277,112. Die Differenz dieses Mittelwertes und der gemessenen Koordinaten der zu bestimmenden Krater wurde dagegen in eine besondere Vertikal-Reihe gesetzt, z. B.

Platte I Sektor I, Triesnecker A 266.948 — 277.112 = — 10.164 = x_1

Dies ist der Abstand des Kraters von der Mitte der Mondscheibe in der x-Koordinate. Ebenso findet man in den folgenden Sätzen

$$x_2 = -10.176 \qquad y_1 = +2.209 \qquad y_2 = +2.183,$$

so daß für die Berechnung der selenographischen Längen und Breiten die Beobachtungsresultate

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = x = -10.170 \qquad \frac{y_1 + y_2}{2} = y = +2.196$$

angewendet wurden. Es folgen nun die:

Beobachtungen.

Platte I	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
Sektor 1	Beob. Gr.	1899 Jan. 16. 16°.9		Beob. R.	1899 Jan. 18. 18°.8		Beob. Gr.	1899 Jan. 19. 18°.1		Beob. F.	1899 Jan. 20. 18°.2	
Mösting A	278.524	277.171		304.187	305.540		286.810	284.751		295.869	297.928	
Macrobius a	228.217	119		354.450	548		304.478	707		278.196	967	
Proclus	227.436	084		355.224	576		311.582	694		271.096	984	
Triesnecker A	266.948		− 10.164	315.715		− 10.176	286.937		+ 2.209	295.769		+ 2.183
Bode A	264.261		− 12.851	318.414		− 12.875	280.852		− 3.876	301.841		− 3.889
Hipparch E	268.682		− 8.447	313.986		− 8.430	297.630		+ 12.902	285.058		+ 12.894
Boscovich A	255.088		− 22.024	327.609		− 22.070	291.264		+ 6.536	291.398		+ 6.554
Dionys	255.811		− 21.301	326.825		− 21.286	302.197		+ 17.469	280.523		+ 17.429
Hypatia B	254.133		− 22.979	328.545		− 23.006	310.453		+ 25.725	272.225		+ 25.727
Censorinus	248.491		− 28.621	334.161		− 28.622	316.943		+ 32.215	265.830		+ 32.122
Sharp A	256.303	152		326.367	518		229.774	747		352.939	966	
Aristarch	282.937	119		299.764	582		234.018	769		348.684	933	
Gassendi z	317.245	102		265.448	591		266.548	789		316.138	897	
Nicolai A	295.268	076		287.312	504		333.512	715		249.154	951	
Fabricius K	290.951	140		291.606	417		343.681	695		238.938	924	
Proclus	227.454	102		355.212	564		311.580	692		271.097	985	
Macrobius a	228.212	114		354.446	544		304.470	699		278.201	972	
Mösting A	278.465	112		304.169	522		286.822	763		295.875	934	
Silberschlag	256.314		− 20.798	326.373		− 20.834	295.293		+ 10.565	287.402		+ 10.550
Silberschlag a	255.172		− 21.940	327.514		− 21.975	295.238		+ 10.510	287.433		+ 10.519
Ross A	247.227		− 29.885	335.449		− 29.910	298.056		+ 13.328	284.609		+ 13.343
Jansen B	242.661		− 34.451	339.992		− 34.453	303.123		+ 18.395	279.546		+ 18.406
Palus Somnii A	230.383		− 46.729	352.311		− 46.772	310.639		+ 25.911	272.016		+ 25.936
Taruntius A	232.905		− 44.207	349.735		− 44.196	321.271		+ 36.543	261.365		+ 36.587
Mare Foecunditatis G	237.732		− 39.380	344.919		− 39.380	325.606		+ 40.878	257.061		+ 40.891
Proclus	227.446	094		355.229	581		311.592	704		271.069	977	
Macrobius a	228.198	100		354.442	540		304.476	705		278.198	969	
Mösting A	278.435	082		304.169	522		286.818	759		295.882	941	
		277.112			305.539			284.728			297.952	
Sektor 2	Beob. F.	1899 Jan. 21. 18°.2		Beob. Gr.	1899 Jan. 22. 19°.6		Beob. R.	1899 Jan. 23. 20°.0		Beob. F.	1899 Jan. 24. 18°.1	
Mösting A	278.526	277.173		304.159	305.512		286.800	284.741		295.864	297.923	
Proclus	227.408	056		355.214	566		311.601	713		271.097	985	
Macrobius a				354.428	526		304.486	715		278.186	957	
Linné	239.823		− 37.312	342.824		− 37.282	276.822		− 7.906	305.817		− 7.875
Bessel	239.923		− 37.212	342.699		− 37.157	286.673		+ 1.946	295.909		+ 1.943
Bessel A	235.881		− 41.254	346.781		− 41.239	286.420		+ 1.693	296.268		+ 1.674
Taquet A	243.997		− 33.138	338.664		− 33.122	294.939		+ 10.212	287.745		+ 10.197
Vitruvius A	232.985		− 44.150	349.678		− 44.126	301.975		+ 17.248	280.700		+ 17.242
Plinius A	236.791		− 39.344	344.859		− 39.317	297.094		+ 12.367	285.566		+ 12.376
Proclus	227.423	071		355.226	578		311.596	708		271.086	974	
Seneca A	213.100		− 64.035	369.590		− 64.048	306.120		+ 21.393	276.554		+ 21.388
Tralles A	220.462		− 56.673	362.176		− 56.634	300.370		+ 15.643	282.300		+ 15.642
Fabricius K	291.071	260		291.709	520		343.738	752		238.926	912	
Nicolai A	295.840	148		287.333	525		333.506	709		249.139	936	
Mösting A	278.515	162		304.158	511		286.794	735		295.870	929	
Gassendi z	317.236	093		265.459	602		266.538	779		316.145	904	
Aristarch	282.919	101		299.761	579		234.013	764		348.690	939	
Sharp A	256.336	185		326.380	531		229.758	731		352.942	969	
Eudoxus A	225.258		− 51.877	357.419		− 51.877	267.646		− 17.081	315.037		− 17.095
Posidonius A	226.714		− 50.421	355.955		− 50.413	285.990		+ 1.263	296.679		+ 1.263
Macrobius a	228.191	093		354.441	539		304.470	699		278.122	893	
Franklin B	219.276		− 57.859	363.398		− 57.856	286.693		+ 1.966	295.940		+ 2.002
Cepheus A	215.419		− 61.716	367.241		− 61.699	285.840		+ 1.113	296.812		+ 1.130
Hercules, Centralkrater	216.807		− 60.328	365.880		− 60.338	277.000		− 7.727	306.620		− 7.678
Endymion G	211.478		− 65.657	371.193		− 65.651	272.307		− 12.420	310.364		− 12.422
Thales	213.160		− 63.975	369.474		− 63.932	265.230		− 19.497	317.391		− 19.449
Sharp A	256.340	189		326.360	511		229.745	718		352.926	953	
Proclus	227.407	065		355.228	580		311.579	691		271.093	981	
Mösting A	278.527	174		304.157	510		286.787	728		295.877	936	
		277.135			305.542			284.727			297.942	

Platte I Sektor 3	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Jan. 25. 17.9			Beob. R. 1899 Jan. 26. 16.2			Beob. F. 1899 Jan. 28. 15.6			Beob. R. 1899 Jan. 30. 16.9		
Mösting A	278.518	277.165		304.181	305.534		286.800	284.741		295.854	297.913	
Proclus	227.408	056		355.265	617		311.628	740		271.047	935	
Sharp A	256.312	161		326.897	548		229.744	717		352.913	940	
Archytas B	225.045		— 52.078	357.646		— 52.086	248.480		— 36.265	334.130		— 36.203
Cassini C	233.651		— 43.472	349.020		— 43.460	263.053		— 21.692	319.562		— 21.635
Aratus	247.757		— 29.366	334.930		— 29.370	274.259		— 10.486	308.388		— 10.461
Archimedes A	251.997		— 25.126	330.679		— 25.119	262.112		— 22.633	320.563		— 22.636
Pico *B*	241.882		— 35.241	340.720		— 35.160	251.500		— 33.245	331.196		— 33.269
Maupertuis a	245.456		— 31.667	337.247		— 31.687	238.528		— 46.217	344.141		— 46.214
Condamine a	244.978		— 32.245	337.717		— 32.157	235.004		— 49.741	347.670		— 49.743
Pythagoras *A*	247.139		— 29.984	335.544		— 29.984	224.729		— 60.016	357.954		— 60.027
Macrobius a	228.194	096		354.461	559		304.518	747		278.163	934	
Proclus	227.393	041		355.249	601		311.640	752		271.060	948	
Fabricius K	291.022	211		291.686	497		343.716	730		238.925	911	
Nicolai A	295.332	140		287.347	539		333.523	726		249.154	951	
Mösting A	278.510	157		304.174	527		286.808	749		295.865	924	
Gassendi z	317.217	074		265.465	608		266.564	805		316.143	902	
Aristarch	282.896	078		299.792	610		234.033	784		348.639	888	
Sharp A	256.291	140		326.392	543		229.756	729		352.927	954	
Bouguer	249.110		— 28.013	333.587		— 28.027	232.554		— 52.191	350.110		— 52.183
Harpalus A	252.447		— 24.676	330.276		— 24.716	230.840		— 53.905	351.841		— 53.914
Mairan e	263.037		— 14.086	319.648		— 14.088	234.844		— 49.901	347.819		— 49.892
Carlini	259.078		— 18.045	323.606		— 18.046	245.227		— 39.518	337.448		— 39.521
Lambert F	261.740		— 15.383	320.935		— 15.375	253.436		— 31.309	329.253		— 31.326
Diophantus	271.169		— 5.954	311.515		— 5.955	240.938		— 43.807	341.742		— 43.815
Sharp A	256.291	140		326.392	543		229.748	721		352.926	953	
Proclus	282.917	099		299.772	590		311.625	737		348.654	903	
Mösting A	278.517	164		304.171	524		286.817	758		295.867	926	
		277.123			305.560			284.745			297.927	

Sektor 4	Beob. F. 1899 Jan. 31. 15.6			Beob. R. 1899 Febr. 1. 16.5			Beob. Gr. 1899 Febr. 2. 16.9			Beob. R. 1899 Febr. 3. 15.6		
Mösting A	278.346	276.993		304.360	305.713		286.806	284.747		295.853	297.912	
Sharp A	256.132	981		326.555	706		229.765	738		352.928	955	
Gassendi z	317.060	917		265.641	784		266.546	787		316.129	888	
Milichius	285.295		+ 8.336	297.370		+ 8.354	254.682		— 30.066	327.973		— 30.049
Mayer A	278.977		+ 2.018	303.717		+ 2.007	252.536		— 32.212	330.114		— 32.190
Bessarion	285.490		+ 8.531	297.183		+ 8.541	245.925		— 38.823	336.703		— 38.779
Euler A	279.275		+ 2.316	303.411		+ 2.313	242.626		— 42.122	340.035		— 42.111
Marius A	293.270		+ 16.311	289.433		+ 16.291	241.205		— 43.543	311.468		— 43.544
Galilei	304.094		+ 27.135	278.555		+ 27.169	232.922		— 51.826	349.750		— 51.826
Aristarch	282.759	941		299.937	755		234.011	762		348.651	900	
Sharp A	256.129	978		326.552	703		229.765	738		352.925	952	
Macrobius a	227.996	898		354.614	712		304.485	714		278.174	945	
Proclus	227.242	890		355.395	747		311.592	704		271.054	942	
Fabricius K	290.868	277.057		291.828	639		343.742	756		238.926	912	
Nicolai A	295.168	276.976		287.513	705		333.502	705		249.146	943	
Mösting A	278.352	999		304.354	707		286.817	768		295.858	917	
Gassendi z	317.041	898		265.631	774		266.549	790		316.132	891	
Gambert E	283.022		+ 6.063	299.658		+ 6.066	278.051		6.697	304.611		— 6.687
Gambert A	285.172		+ 8.213	297.508		+ 8.216	271.247		— 13.501	311.424		— 13.500
Landsberg A	295.164		+ 18.205	287.549		+ 18.175	261.278		— 23.470	321.349		— 23.435
Kepler	292.529		+ 15.570	290.150		15.574	249.877		— 34.871	332.763		— 34.839
Reiner	303.894		26.935	278.768		+ 26.956	239.406		— 45.342	343.265		— 45.341
Reiner A	303.720		26.761	278.970		+ 26.754	242.770		— 41.978	339.804		41.970
Lohrmann A	314.878		— 37.919	267.773		+ 37.951	241.039		— 43.709	341.635		— 43.711
Flamsteed	308.256		+ 31.297	274.426		+ 31.298	255.027		— 29.721	327.624		— 29.700
Euklid	300.752		+ 23.793	281.960		+ 23.764	268.771		— 15.977	313.853		— 15.929
Gassendi z	317.042	899		265.632	775		266.548	789		316.142	901	
Sharp A	256.145	994		326.550	701		229.760	733		352.930	957	
Mösting A	278.356	277.003		304.358	711		286.804	745		295.862	921	
		276.959			305.724			284.748			297.924	

Platte I Sektor 5	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Febr. 4. 16.°2			Beob. Gr. 1899 Febr. 5. 16.°8			Beob. R. 1899 Febr. 6. 16.°2			Beob. F. 1899 Febr. 7. 15.°2		
Sharp A	256.134	276.983		326.571	305.722		229.744	284.717		352.937	297.964	
Gassendi z	317.054	911		265.645	788		266.550	791		316.133	892	
Mösting A	278.348	995		301.343	696		286.793	731		295.865	924	
Sinus medii B	269.936		− 7.023	312.744		− 7.018	288.481		+ 3.745	294.211		+ 3.728
Ptolemaeus A	279.747		+ 2.788	302.924		+ 2.802	294.928		+ 10.192	287.754		+ 10.185
Herschel c	278.381		+ 1.422	304.301		+ 1.425	290.069		+ 5.333	292.618		+ 5.321
Mösting δ	275.068		− 1.921	307.622		− 1.896	288.316		+ 3.580	294.376		+ 3.563
Mösting	276.530		− 0.429	306.144		− 0.418	284.196		− 0.540	298.451		− 0.512
Mösting c	279.326		+ 2.367	303.354		+ 2.372	283.083		− 1.658	299.563		− 1.624
Mösting A	278.343	990		304.341	694		286.797	738		295.874	933	
Sharp A	256.135	984		326.565	716		229.750	723		352.946	973	
Macrobius a	228.006	968		354.630	728		304.462	691		278.217	988	
Proclus	227.230	878		355.408	760		311.501	703		271.096	984	
Fabricius K	290.902	277.091		291.836	647		343.740	754		238.933	919	
Nicolai A	295.161	276.969		287.523	715		333.502	705		249.155	952	
Lalande	282.142		+ 5.183	300.536		+ 5.190	284.697		− 0.089	297.975		− 0.036
Lalande D	281.836		+ 4.877	300.813		+ 4.913	287.154		+ 2.418	295.560		+ 2.379
Lalande A	285.054		+ 8.095	297.625		+ 8.101	285.325		+ 0.592	297.362		+ 0.577
Parry A	292.424		+ 15.465	290.344		+ 15.482	282.100		− 2.636	300.573		− 2.634
Gassendi z	317.059	916		265.625	768		266.545	786		316.112	901	
Gassendi G	318.314		+ 41.355	264.344		+ 41.382	265.636		− 19.100	317.050		− 19.111
Gassendi A	318.956		+ 41.997	263.722		+ 42.004	267.820		− 16.916	314.854		− 16.915
Mersenius C	321.270		+ 44.311	261.305		+ 44.331	267.557		− 17.179	315.118		− 17.179
Mersenius anon.	321.512		+ 44.553	261.183		+ 44.543	266.359		− 18.377	316.300		− 18.361
Fourier A	330.119		+ 53.160	252.579		+ 53.147	278.227		− 6.509	304.447		− 6.508
Gassendi z	317.053	910		265.633	776					316.142	901	
Mösting A	278.353	277.000		304.334	687		286.793	734		295.871	930	
Aristarch	282.754	276.936		299.926	744		234.006	757		348.696	945	
		276.959			305.726			284.736			297.939	

Sektor 6	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Febr. 10. 16.°9			Beob. R. 1899 Febr. 15. 20.°6			Beob. F. 1899 Febr. 11. 20.°0			Beob. Gr. 1899 Febr. 12. 19.°5		
Mösting A	278.566	277.213		303.943	305.296		286.799	284.740		295.859	297.918	
Gassendi z	317.276	133		265.238	381		266.543	784		316.142	901	
Nicolai A	295.380	188		287.104	296		333.525	728		249.154	951	
Alphons A	285.818		+ 8.642	296.601		+ 8.631	296.971		+ 12.223	285.714		+ 12.213
Davy A	288.672		+ 11.496	293.826		+ 11.496	291.574		+ 6.826	291.090		+ 6.837
Guericke C	291.036		+ 13.860	291.468		+ 13.854	287.651		+ 2.903	295.014		+ 2.913
Guericke B	296.501		+ 19.323	286.015		+ 19.307	286.830		+ 2.082	295.851		+ 2.076
Lubiniezky B	302.690		+ 25.514	279.833		+ 25.489	279.542		− 5.206	302.873		− 4.946
Hippalus A	312.862		+ 35.686	269.660		+ 35.662	283.270		− 1.478	299.404		− 1.477
Mare Humorum J	317.346		+ 40.170	265.180		+ 40.142	275.377		− 9.371	307.311		− 9.384
Aristarch	282.964	146		299.555	373		234.017	768		348.644	893	
Sharp A	256.339	188		326.145	296		229.753	726		352.905	932	
Macrobius a	228.228	130		354.208	306		304.491	720		278.182	953	
Proclus	227.467	115		355.003	358		311.611	723		271.089	977	
Mösting A	278.571	218		303.946	299		286.811	752		295.866	925	
Fabricius K	291.114	303		291.451	262		343.723	737		238.897	883	
Nicolai A	295.386	194		287.112	304		333.522	725		249.157	954	
Gassendi D	309.062		+ 31.886	273.427		+ 31.895	270.328		− 14.420	312.349		− 14.422
Gassendi z	317.260	117		265.225	371		266.555	796		316.137	896	
Billy	319.592		+ 42.416	262.913		+ 42.409	259.365		− 25.383	323.339		− 25.412
Campanus, Centralberg	315.753		+ 38.577	266.742		+ 38.580	287.844		+ 3.096	294.821		+ 3.106
Vitello	323.182		+ 46.006				283.268		− 1.180	299.406		− 1.479
Hesiod A	310.158		+ 32.982	272.336		+ 32.986	297.729		+ 12.981	284.937		+ 12.990
Thebit C	300.580		+ 23.404	281.919		+ 23.403	295.057		+ 10.309	287.599		+ 10.328
Thebit B	298.118		+ 20.942	284.402		+ 20.920	298.680		+ 13.932	284.007		+ 13.920
Thebit A	294.796		+ 17.620	287.776		+ 17.546	301.195		+ 16.447	281.432		+ 16.495
Nicolai A	295.371	179		287.114	306		333.530	733		249.159	956	
Gassendi z	317.267	124		265.223	366		266.547	788		316.148	907	
Mösting A	278.569	216		303.937	290		286.806	747		295.869	928	
		277.176			305.322			284.748			297.927	

Platte I Sektor 7	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Febr. 12. 21.0			Beob. R. 1899 Febr. 14. 18.8			Beob. F. 1899 Febr. 14. 21.2			Beob. Gr. 1899 Febr. 16. 18.8		
Gassendi z	317.455	277.312		265.230	305.373		266.535	284.776		316.139	297.898	
Mösting A	278.753	400		303.937	290		286.795	736		295.867	926	
Nicolai A	295.551	359		287.099	291		333.512	715		249.157	954	
Drebbel	334.425		+ 57.061	248.272		+ 57.055	286.741		+ 2.001	295.950		+ 1.976
Heinsius a	317.015		+ 39.651	265.681		+ 39.646	304.626		+ 19.886	278.028		+ 19.898
Maginus H	320.196		+ 42.832	262.510		+ 42.817	317.578		+ 32.838	265.092		+ 32.834
Werner, Randberg	293.861		+ 16.497	288.810		+ 16.517	311.784		+ 27.044	270.943		+ 26.963
Büsching e	292.952		+ 15.588	289.748		+ 15.579	328.224		+ 43.484	254.454		+ 43.472
Nicolai A	295.541	319		287.103	295		333.520	723		249.162	959	
Fabricius K	291.272	461		291.565	376		343.700	714		238.905	891	
Proclus	227.655	303		354.999	351		311.627	739		271.078	966	
Macrobius a	228.406	308		354.226	324		304.475	704		278.196	967	
Sharp A	256.529	378		326.154	305		229.754	727		352.926	953	
Aristarch	283.155	337		299.536	354		234.015	766		348.654	963	
Mösting A	278.750	397		303.946	299		286.803	744		295.866	925	
Gassendi z	317.450	307		265.234	377		266.535	776		316.137	896	
Sacrobosco c	281.462		+ 4.098	301.204		+ 4.123	319.302		+ 34.562	263.377		+ 34.549
Playfair A	284.942		+ 7.578	297.740		+ 7.587	314.910		+ 30.170	267.758		+ 30.168
Azophi a	283.384		+ 6.020	299.290		+ 6.037	313.295		+ 28.555	269.363		+ 28.563
Airy Randkrater	284.511		+ 7.147	298.317		+ 7.010	306.376		+ 21.636	276.292		+ 21.634
Airy, A	281.602		+ 4.238	301.095		+ 4.232	308.669		+ 23.929	273.985		+ 23.941
Abulfeda A	278.744		+ 1.380	303.938		+ 1.389	310.889		+ 26.149	271.743		+ 26.183
Abulfeda e	279.454		+ 2.090	303.185		+ 2.142	310.573		+ 25.833	272.070		+ 25.856
Abulfeda b	276.865		− 0.499	305.803		− 0.476	312.693		+ 27.953	269.946		+ 27.980
Fabricius K	291.291	480		291.473	284		343.706	720		238.905	891	
Mösting A	278.751	398		303.942	265		286.809	750		295.871	930	
Gassendi z	317.447	304		265.219	362		266.531	772		316.152	911	
		277.364			305.327			284.740			297.926	

Sektor 8	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Febr. 17. 18.1			Beob. R. 1899 Febr. 18. 19.0			Beob. F. 1899 Febr. 18. 19.9			Beob. Gr. 1899 Febr. 19. 18.4		
Mösting A	278.746	277.391		303.936	305.289		286.802	284.743		295.861	297.920	
Proclus	227.641	289		354.995	347		311.622	734		271.074	962	
Nicolai A	295.561	369		287.103	295		333.535	738		249.149	946	
Hipparch G	270.546		− 6.804	312.119		− 6.807	299.634		+ 14.887	283.015		+ 14.922
Hipparch C	272.139		− 5.211	310.519		− 5.207	302.223		+ 17.476	280.472		+ 17.465
Theon senior	260.676		− 16.674	321.970		− 16.658	303.381		+ 18.634	279.283		+ 18.654
Theon junior	261.845		− 15.505	320.787		− 15.475	305.028		+ 20.281	277.660		+ 20.277
Alfraganus C	263.661		− 13.689	319.000		− 13.688	309.717		+ 24.970	272.939		+ 24.998
Alfraganus	262.403		− 11.917	320.283		− 14.971	309.972		+ 25.225	272.693		+ 25.244
Beaumont A	268.870		− 8.480	313.790		− 8.478	323.692		+ 38.915	258.981		+ 38.956
Polybius B	277.822		+ 0.472	304.835		+ 0.477	328.021		43.277	251.646		+ 13.291
Fracastor d	273.850		− 3.500	308.775		− 3.463	328.480		+ 43.733	254.128		+ 43.809
Pons c	283.913		+ 6.563	298.775		+ 6.537	326.238		+ 41.491	256.427		+ 41.510
Fabricius K	291.247	436		291.391	295		343.729	743		238.928	914	
Proclus	227.641	289		355.006	358		311.630	742		271.061	952	
Macrobius a	228.405	307		354.216	316		304.518	747		278.171	912	
Sharp A	256.532	381		326.143	294		229.769	742		352.916	943	
Aristarch	281.152	334		299.581	351		234.016	767		348.646	895	
Gassendi z	317.438	295		265.222	365		266.557	798		316.148	907	
Nicolai A	295.550	358		287.116	308		333.525	728		249.165	962	
Mösting A	278.749	396		303.936	289		286.810	751		295.862	921	
Piccolomini I	273.759		− 3.591	308.949		− 3.637	333.840		+ 49.093	248.816		+ 49.121
Mare Nectaris E	264.531		− 12.819	318.144		− 12.832	330.389		+ 45.642	252.293		+ 45.644
Guttemberg A	252.778		− 24.572	329.879		24.567	328.130		+ 43.383	251.545		+ 13.392
Langrenus b′	243.515		− 33.835	339.137		− 33.825	341.133		56.386	241.549		+ 56.388
Magelhaens C	252.273		− 25.077	330.370		− 25.058	335.179		+ 50.432	247.175		+ 50.462
Capella D	251.494		− 25.856	331.178		− 25.866	320.746		+ 35.999	261.839		+ 36.098
Nicolai A	295.558	366		287.109	301		333.526	729		249.167	964	
Proclus	227.640	288		355.016	368		311.632	741		271.076	961	
Mösting A	278.747	394		303.936	289		286.809	750		295.864	923	
		277.350			305.312			284.747			297.937	

Platte I Sektor 9	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Febr. 19. 20°1			Beob. R. 1899 Febr. 20. 18°1			Beob. Gr. 1899 Febr. 20. 19°4			Beob. F. 1899 Febr. 21. 17°4		
Mösting A	278.743	277.390		303.942	305.295		286.804	284.745		295.874	297.933	
Proclus	227.642	290		355.013	365		311.590	702		271.123	298.011	
Macrobius a	228.418	320		354.220	318		304.472	701		278.215	297.986	
Triesnecker	265.087		− 12.261	317.589		− 12.270	288.992		+ 4.261	293.678		+ 4.281
Ukert	263.622		− 13.726	319.041		− 13.722	284.164		− 0.567	298.529		− 0.570
Bode	267.565		− 9.783	315.131		− 9.812	281.466		− 3.265	301.222		− 3.263
Bode B	266.187		− 11.161	316.484		− 11.165	279.289		− 5.442	303.388		− 5.429
Hyginus	259.844		− 17.504	322.795		− 17.476	288.495		+ 3.764	294.190		+ 3.769
Dionys A	256.636		− 20.712	326.030		− 20.711	299.312		+ 14.581	283.367		+ 14.592
Arago A	252.557		− 24.791	330.094		− 24.775	302.944		+ 18.213	279.754		+ 18.205
Sharp A	256.528	377		326.159	310		229.763	736		352.942	969	
Aristarch	283.144	326		299.522	340		234.016	767		348.705	954	
Gassendi z	317.436	293		265.224	367		266.541	782		316.136	895	
Nicolai A	295.548	356		287.108	300		333.504	707		249.145	942	
Fabricius K	291.293	482		291.434	245		343.754	768		238.954	940	
Mösting A	278.756	403		303.937	290		286.806	747		295.877	936	
Proclus	227.634	282		355.004	356		311.598	710		271.120	298.008	
Macrobius a	228.403	305		354.234	332		304.485	714		278.218	297.989	
Macrobius B	227.273		− 50.075	355.366		− 50.047	303.449		+ 18.718	279.240		+ 18.719
Sosigenes	250.679		− 26.669	331.992		− 26.673	297.492		+ 12.761	285.165		+ 12.794
Sosigenes a	250.895		− 26.453	331.778		− 26.459	299.034		+ 14.303	283.647		+ 14.312
Plinius, Centralberg	241.221		− 36.127	341.440		− 36.121	296.704		+ 11.973	285.972		+ 11.987
Rhäticus A	266.076		− 11.272	316.601		− 11.282	292.360		+ 7.629	290.316		+ 7.643
Rhäticus B	264.917		− 12.431	317.751		− 12.132	293.913		+ 9.182	288.761		+ 9.198
Taquet	243.144		− 34.204	339.541		− 34.222	292.089		+ 7.358	290.592		+ 7.367
Messier A	242.538		− 34.810	340.123		− 34.804	327.282		+ 42.551	255.381		+ 42.578
Messier	242.119		− 35.229	340.538		− 35.219	327.590		+ 42.859	255.097		+ 42.862
Nicolai A	295.558	366		287.087	279		333.499	702		249.142	939	
Proclus	227.645	293		355.026	378		311.600	712		271.100	988	
Mösting A	278.749	396		303.938	291		286.796	737		295.880	939	
		277.348			305.319			284.731			297.959	

Platte II.

Sektor 1	Beob. F. 1898 Okt. 31. 18°2			Beob. Gr. 1898 Okt. 31. 18°2			Beob. R. 1898 Nov. 3. 16°9			Beob. Gr. 1898 Nov. 3. 16°9		
Mösting A	275.400	289.289		307.001	293.112		302.627	291.807		279.730	290.550	
Macrobius a	312.420	293		269.998	125		257.709	792		324.650	567	
Proclus	310.127	349		272.310	088		250.424	817		331.931	538	
Triesnecker A	285.173		− 4.145	297.211		− 4.119	296.597		+ 4.790	285.755		+ 4.803
Hipparch E	278.196		− 11.122	304.253		− 11.161	288.173		− 3.634	294.183		− 3.625
Dionys	287.256		− 2.062	295.141		− 2.049	277.049		− 14.758	305.254		− 14.696
Censorinus	287.143		− 2.175	295.205		− 2.113	259.199		− 32.608	323.194		− 32.636
Bode A	290.745		+ 1.427	291.679		+ 1.413	300.307		+ 8.500	282.074		+ 8.484
Sharp A	330.093	357		252.290	026		334.486	774		247.885	597	
Gassendi z	256.308	330		326.065	043		336.902	795		245.484	591	
Nicolai A	240.350	314		342.042	087		267.108	832		315.281	557	
Fabricius K	240.697	328		341.701	070		254.034	820		328.341	555	
Proclus	310.143	365		272.304	082		250.434	827		331.914	521	
Macrobius a	312.433	306		269.988	115		257.720	803		324.657	574	
Mösting A	275.393	282		307.018	129		302.627	807		279.729	649	
Boscovich A	293.373		+ 4.055	289.011		+ 4.081	286.314		− 5.493	296.044		− 5.486
Silberschlag a	291.276		+ 1.958	291.119		+ 1.973	282.827		− 8.980	299.585		− 9.027
Ross A	297.122		+ 7.804	285.270		+ 7.822	275.716		− 16.091	306.626		− 16.068
Jansen B	298.868		+ 9.550	283.514		+ 9.578	268.439		− 23.370	313.920		− 23.364
Taruntius A	300.573		+ 11.255	281.834		+ 11.258	244.675		− 47.132	337.673		− 47.115
Palus Somnii A	305.786		+ 16.468	276.614		+ 16.478	253.473		− 38.334	328.885		− 38.327
Proclus	310.120	342		272.312	090		250.417	810		331.931	538	
Macrobius a	312.421	294		269.987	114		257.708	791		324.652	569	
Mösting A	275.396	285		307.008	119		302.640	820		279.734	554	
		289.318			293.092			291.807			290.558	

Platte II Sektor 2	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Nov. 4. 18°.1			Beob. R. 1898 Nov. 8. 16°.2			Beob. F. 1898 Nov. 9. 15°.0			Beob. Gr. 1898 Nov. 10. 15°.4		
Mösting A	273.754	287.643		308.675	294.786		302.697	291.877		279.776	290.596	
Proclus	308.478	700		273.978	756		250.500	893		331.972	579	
Macrobius a	310.781	654		271.654	781		257.797	880		324.705	622	
Linné	313.538		+ 25.872	268.873		+ 25.895	289.620		− 2.251	292.836		− 2.235
Bessel	308.058		+ 20.392	274.353		+ 20.415	281.394		− 10.477	301.021		− 10.420
Bessel A	312.161		+ 24.495	270.267		+ 24.501	278.994		− 12.877	303.491		− 12.890
Taquet	300.015		+ 12.349	282.395		+ 12.373	276.661		− 15.210	305.793		− 15.192
Plinius A	304.816		+ 17.150	277.623		+ 17.145	270.861		− 21.010	311.601		− 21.000
Vitruv A	307.184		+ 19.518	275.229		+ 19.539	263.326		− 28.545	319.124		− 28.523
Proclus	308.466	688		273.985	763		250.497	890		331.967	574	
Tralles A	320.855		+ 33.189	261.576		+ 33.192	256.012		− 35.859	326.464		− 35.863
Fabricius K	239.051	682		343.909	738		254.080	866		328.374	588	
Nicolai A	238.704	659		343.727	772		267.150	874		315.304	580	
Mösting A	273.761	650		308.670	781		302.696	876		279.776	596	
Gassendi z	254.643	665		327.783	761		336.978	871		245.530	637	
Sharp A	328.427	691		254.001	737		334.532	820		247.882	592	
Eudoxus A	333.305		+ 45.639	249.113		+ 45.655	287.482		− 4.389	295.009		− 4.405
Posidonius A	321.431		+ 33.765	260.987		+ 33.781	273.301		− 18.570	309.176		− 18.575
Macrobius a	310.790	663		271.662	789		257.789	872		324.691	608	
Franklin B	328.964		+ 41.298	253.467		+ 41.301	267.364		− 24.507	315.098		− 24.497
Cepheus A	333.839		+ 46.173	248.592		+ 46.176	264.924		− 26.947	317.363		− 26.962
Hercules	337.078		+ 49.412	245.358		+ 49.410	273.448		− 18.423	309.041		− 18.440
Endymion G	346.690		+ 59.024	235.759		+ 59.009	272.144		− 19.727	310.440		− 19.839
Thales	349.073		+ 61.407	233.362		+ 61.406	278.937		− 12.934	303.488		− 12.887
Macrobius a	310.789	662		271.655	782		257.788	871		324.658	605	
Gassendi z	254.639	661		327.773	751		336.961	854		245.525	632	
Mösting A	273.750	639		308.677	788		302.701	881		279.778	598	
		287.666			294.768			291.871			290.601	

Sektor 3	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Nov. 18. 15°.6			Beob. R. 1898 Nov. 19. 15°.2			Beob. F. 1898 Nov. 20. 15°.1			Beob. Gr. 1898 Nov. 20. 16°.8		
Mösting A	275.513	289.402		309.104	295.215		302.689	291.869		279.778	290.598	
Macrobius a	312.540	413		272.068	195		257.785	868		324.694	611	
Sharp A	330.204	468		254.428	164		334.548	836		247.931	643	
Archytas B	348.051		+ 58.613	236.565		− 58.622	301.064		+ 9.209	281.414		+ 9.201
Cassini C	329.288		+ 39.850	255.343		− 39.844	296.730		+ 4.875	285.715		+ 4.900
Aratus	309.258		+ 19.820	275.337		− 19.850	296.495		+ 4.640	285.931		+ 4.684
Archimedes A	312.456		+ 23.018	272.153		+ 23.034	308.902		+ 17.047	273.554		+ 17.061
Pico B	328.469		+ 39.031	256.123		− 39.064	311.000		+ 19.145	271.478		+ 19.137
Maupertuis A	334.014		+ 44.576	250.618		+ 44.569	322.225		+ 30.370	260.216		+ 30.399
Condamine a	337.104		+ 47.666	247.497		− 47.690	324.143		+ 32.288	258.296		+ 32.319
Macrobius a	312.549	422		272.062	189		257.784	867		324.701	618	
Proclus	310.258	480		274.402	180		250.481	874		331.961	568	
Fabricius K	240.814	445		343.794	163		254.073	859		328.381	595	
Nicolai A	240.477	432		344.139	184		267.124	848		315.313	589	
Mösting A	275.518	407		309.104	215		302.685	865		279.772	592	
Gassendi z	256.413	435		328.208	186		336.967	860		245.519	626	
Bouguer	334.904		+ 45.466	249.696		− 45.491	328.385		+ 36.530	254.110		+ 36.506
Harpalus A	333.007		+ 43.569	251.604		− 43.583	331.540		+ 39.685	250.944		+ 39.671
Sharp A	330.216	480		254.446	182		334.532	820		247.947	659	
Mairan e	320.179		+ 30.741	264.473		− 30.714	335.226		− 43.371	247.239		43.376
Carlini	316.645		+ 27.207	267.960		− 27.197	325.754		+ 33.809	256.724		+ 33.891
Lambert Γ	308.940		+ 19.502	275.670		− 19.517	321.166		+ 29.311	261.310		+ 29.305
Diophantus	308.855		+ 19.417	275.777		− 19.410	335.476		+ 43.621	247.003		+ 43.612
Sharp A	330.211	475		254.428	164		334.537	825		247.944	656	
Gassendi z	256.410	432		328.208	186		336.969	862		245.523	630	
Mösting A	275.519	408		309.096	207		302.688	868		279.785	605	
		289.438			295.187			291.855			290.615	

Platte II Sektor 4	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Nov. 27. 15.°5			Beob. Gr. 1898 Nov. 28. 16.°4			Beob. F. 1898 Nov. 29. 17.°9			Beob. F. 1898 Nov. 30. 17.°4		
Mösting A	275.202	289.091		307.273	293.384		302.676	291.856		279.830	290.650	
Sharp A	329.910	174		252.553	289		334.537	825		247.981	693	
Gassendi z	256.092	114		326.378	351		336.947	840		245.562	669	
Milichius	287.682		− 1.446	294.777		− 1.433	332.436		+ 40.594	250.068		+ 40.607
Mayer A	294.214		+ 5.086	288.222		+ 5.122	330.919		+ 39.077	251.603		+ 39.072
Bessarion	293.045		+ 3.917	289.468		+ 3.876	339.198		+ 47.356	243.313		+ 47.362
Euler	300.380		+ 11.252	282.087		+ 11.257	338.532		+ 46.690	243.981		+ 46.694
Sharp A	329.896	160		252.541	277		334.530	818		247.986	698	
Marius A	289.994		+ 0.866	292.453		+ 0.891	346.153		+ 54.311	236.345		+ 54.330
Galilei	287.718		− 1.410	294.694		− 1.350	356.270		+ 64.128	226.210		+ 64.465
Gassendi z	256.107	129		326.367	315							
Macrobius a							257.771	854		324.765	682	
Mösting A	275.206	095		307.275	386		302.673	853		279.837	657	
Nicolai A	240.159	114		342.318	363		267.107	831		315.400	676	
Fabricius K	240.499	130		341.989	358		254.051	837		328.153	667	
Magelhaens C	276.563		− 12.565	305.919		− 12.575	242.797		− 49.045	339.713		− 49.038
Proclus	309.941	163		272.563	341		250.476	869		332.070	677	
Macrobius a	312.238	111		270.247	374		257.785	868		324.781	698	
Gambert E	276.015		− 13.113	306.461		− 13.117	312.432		+ 20.590	270.054		+ 20.621
Gambert A	278.024		− 11.104	304.455		− 11.111	319.137		+ 27.295	263.354		+ 27.321
Landsberg A							331.910		+ 40.068	250.595		+ 40.080
Gassendi z	256.106	128		326.374	352		336.941	834		245.565	672	
Kepler	284.840		− 4.288	297.626		− 4.282	339.477		+ 47.635	242.996		+ 47.679
Reiner	283.077		− 6.051	299.396		− 6.052	351.977		+ 60.135	230.537		+ 60.138
Grimaldi A	274.155		− 14.973	308.294		− 14.950	354.932		+ 63.060	227.569		+ 63.106
Flamsteed	269.516		− 19.612	312.956		− 19.612	342.425		+ 50.583	240.080		+ 50.595
Euklid	266.974		− 22.154	315.463		− 22.119	328.430		+ 36.588	254.057		+ 36.618
Gassendi z	256.114	136		326.359	337		336.930	823		245.562	669	
Sharp A	329.862	156		252.523	259		334.540	828		247.970	682	
Mösting A	275.204	093		307.270	381		302.668	848		279.839	659	
		289.128			293.343			291.842			290.675	

Sektor 5	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Dez. 2. 17.°4			Beob. F. 1898 Dez. 3. 17.°6			Beob. Gr. 1898 Dez. 4. 17.°5			Beob. R. 1898 Dez. 5. 19.°4		
Macrobius a	312.709	289.582		269.986	293.113		257.869	291.952		324.783	290.700	
Mösting A	275.683	572		307.003	114		302.783	963		279.887	707	
Gassendi z	256.582	604		326.098	076		337.045	938		245.626	733	
Sinus medii B	281.910		− 7.686	300.757		− 7.665	297.077		+ 5.127			
Ptolemaeus A	270.258		− 19.338	312.410		− 19.318	296.392		+ 4.442	286.290		+ 4.448
Herschel c	273.890		− 15.706	308.798		− 15.706	300.020		+ 8.070	282.643		+ 8.065
Mösting d	277.640		− 11.956	305.029		− 11.937	299.840		+ 7.890	282.831		+ 7.877
Mösting	278.548		− 11.048	304.155		− 11.063	304.125		+ 12.175	278.529		+ 12.179
Mösting c	276.811		− 12.785	305.865		− 12.773	306.515		+ 14.565	276.169		+ 14.539
Mösting A	275.687	576		307.008	119		302.783	963		279.882	702	
Sharp A	330.392	656		252.308	044		334.615	933		248.006	718	
Macrobius a	312.706	579		269.990	117		257.874	957		324.783	700	
Proclus	310.409	631		272.297	075		250.588	984		332.078	685	
Fabricius K	240.976	607		341.711	080		254.171	957		328.476	690	
Nicolai A	240.626	581		342.052	097		267.211	935		315.408	684	
Lalande	273.620		− 15.976	309.096		− 16.004	306.548		+ 14.598	276.106		+ 14.602
Lalande D	272.570		− 17.026	310.123		− 17.031	304.242		+ 12.292	278.394		+ 12.314
Lalande A	270.833		− 18.763	311.853		− 18.761	307.376		+ 15.426	275.269		+ 15.439
Parry A	266.599		− 22.997	316.078		− 22.986	313.662		+ 21.712	269.012		+ 21.696
Gassendi z	256.585	607		326.094	072		337.033	926		245.633	740	
Gassendi G	256.198		− 33.398	326.482		− 33.390	338.216		+ 46.266	244.425		+ 46.284
Gassendi A	254.451		− 35.145	328.204		− 35.112	336.665		+ 44.715	246.037		+ 44.671
Mersenius c	252.989		− 36.607	329.661		− 36.569	337.759		+ 45.809	244.908		+ 45.800
Mersenius anon	253.598		− 35.998	329.099		− 36.007	338.834		+ 46.884	243.881		+ 46.827
Fourier A	241.016		− 48.580	341.649		− 48.557	331.900		+ 39.950	250.733		+ 39.975
Gassendi z	256.582	604		326.093	071		337.039	932		245.629	736	
Mösting A	275.686	575		307.005	116		302.791	971		279.876	696	
Macrobius a	312.699	572		269.973	100		257.863	946		324.763	710	
		289.596			293.092			291.950			290.708	

Platte II Sektor 6	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Dez. 6. 18.5			Beob. R. 1898 Dez. 8. 17.6			Beob. Gr. 1898 Dez. 11. 17.2			Beob. R. 1898 Dez. 12. 18.0		
Mösting A	275.554	289.443		307.198	293.309		302.764	291.944		279.896	290.716	
Gassendi z	256.464	486		326.273	251		337.031	921		245.643	750	
Fabricius K	240.845	476		341.905	274		254.170	956		328.483	697	
Alphons A	264.253		− 25.218	318.457		− 25.173	297.562		+ 5.629	285.102		+ 5.618
Davy A	264.682		− 24.789	318.062		− 24.778	303.581		+ 11.648	279.082		+ 11.638
Guericke C	264.796		− 24.675	317.927		− 24.643	308.096		+ 16.163	274.563		+ 16.157
Guericke B				321.841		− 28.557	311.393		+ 19.460	271.255		+ 19.465
Lubiniezki B	259.818		− 29.653	322.892		− 29.608	320.162		+ 28.229	262.487		+ 28.233
Hippalus A	250.229		− 39.242	332.497		− 39.213	321.513		+ 29.580	261.153		+ 29.567
Mare Humorum J	251.307		− 38.164	331.431		− 38.147	329.868		+ 37.935	252.780		+ 37.940
Messier anon.	286.418		− 3.053	296.326		− 3.042	239.618		− 52.315	343.054		− 52.334
Sharp A	330.257	521		252.514	250		334.602	890		248.039	751	
Macrobius a	312.580	453		270.181	308		257.898	919		324.811	728	
Proclus	310.270	492		272.510	288		250.561	954		332.100	707	
Mösting A	275.552	441		307.201	312		302.757	937		279.914	734	
Fabricius K	240.850	481		341.898	267		254.157	943		328.476	690	
Nicolai A	240.510	465		342.256	301		267.215	939		315.408	684	
Gassendi D	260.249		− 29.222	322.458		− 29.174	330.771		+ 38.838	251.884		+ 38.898
Gassendi z	256.455	477		326.285	263		337.026	919		245.657	764	
Billy	259.214		− 30.257	323.525		− 30.241	343.442		+ 51.509	239.199		+ 51.521
Campanus, Centralberg	245.702		− 43.769	337.031		− 43.747	318.726		+ 26.793	263.939		+ 26.781
Hesiod A	244.805		− 44.666	337.915		− 44.631	307.720		+ 15.787			
Thebit C	253.447		− 36.024	329.304		− 36.020	306.025		+ 14.092	276.628		+ 14.093
Thebit B	253.572		− 35.899	329.156		− 35.872	301.702		+ 9.769	280.959		+ 9.761
Thebit A	254.990		− 34.481	327.764		− 34.480	297.937		+ 6.004	284.685		+ 6.035
Nicolai A	240.506	461		342.245	260		267.211	935		315.406	682	
Gassendi z	256.460	482		326.279	257		337.036	929		245.635	742	
Mösting A	275.550	439		307.214	325		302.764	944		279.960	720	
		289.471			293.284			291.933			290.720	

Sektor 7	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Dez. 16. 15.6			Beob. F. 1898 Dez. 21. 17.1			Beob. F. 1899 Jan. 4. 16.9			Beob. F 1899 Jan. 6. 16.9		
Gassendi z	256.456	289.478		326.208	293.186		337.941	291.934		245.637	290.744	
Mösting A	275.564	453		307.116	227		302.775	955		279.912	732	
Nicolai A	240.512	467		342.155	200		267.240	964		315.466	742	
Drebbel	234.043		− 55.434	348.610		− 55.407	325.873		+ 33.921	256.791		+ 33.953
Heinsius a	236.564		− 52.913	346.109		− 52.906	304.123		+ 12.171	278.572		+ 12.172
Maginus H	228.634		− 60.843	354.029		− 60.826	292.938		− 0.986	289.762		+ 0.962
Werner, Randberg	250.758		− 38.719	331.880		− 38.677	287.805		− 4.147	294.864		− 4.120
Büsching c	244.540		− 44.937	338.145		− 44.942	271.491		− 20.461	311.213		− 20.469
Nicolai A	240.507	462		342.153	198		267.236	960		315.462	738	
Fabricius K	240.852	483		341.839	208		254.177	963		328.524	738	
Magelhaens C	276.907		− 12.570	305.789		− 12.586	242.907		− 49.045	339.790		− 49.046
Messier anon.	286.421		− 3.056	296.259		− 3.056	239.621		− 52.331	343.079		− 52.335
Proclus	310.280	502		272.413	191		250.571	964		332.138	745	
Macrobius a	312.593	466		270.101	228		257.863	946		324.857	774	
Sharp A	330.264	528		252.432	168		334.614	902		248.040	762	
Mösting A	275.565	454		307.117	228		302.769	949		279.908	728	
Gassendi Z	256.467	489		326.204	182		337.059	952		245.629	730	
Sacrobosco c	257.492		− 31.985	325.180		− 31.977	274.774		− 17.178	307.936		− 17.192
Playfair A	256.533		− 32.944	326.168		− 32.965	280.726		− 11.226	301.942		− 11.198
Azophi a	258.580		− 30.897	324.103		− 30.900	281.418		− 10.534	301.260		− 10.516
Airy, Randkrater	260.866		− 28.611	321.786		− 28.583	288.281		− 3.671	294.399		− 3.655
Airy A	262.198		− 27.279	320.501		− 27.298	284.687		− 7.265	297.954		− 7.210
Abulfeda A	263.540		− 25.937	319.139		− 25.936	281.262		− 10.690	301.398		− 10.654
Abulfeda e	263.005		− 26.472	319.631		− 26.428	281.949		− 10.003	300.743		− 9.999
Abulfeda b	264.304		− 25.173	318.423		− 25.220	278.667		− 13.285	304.013		− 13.269
Nicolai A	240.518	473		342.167	212		267.235	959		315.465	741	
Mösting A	275.567	456		307.124	235		302.777	957		279.917	737	
Gassendi z	256.464	486		326.202	180		337.073	966		245.647	734	
		289.477			293.203			291.952			290.744	

Platte II Sektor 8	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. Gr. 1899 Jan. 5. 16°9			Beob. F. 1899 Jan. 8. 18°1			Beob. F. 1899 Jan. 11. 17°6			Beob. R. 1899 Jan. 12. 18°1		
Mösting A	275.556	289.444		307.125	293.236		302.781	291.916		279.875	290.695	
Nicolai A	240.511	466		342.153	198		267.220	941		315.426	702	
Fabricius K	240.852	483		341.840	209		254.174	960		328.489	703	
Hipparch G	275.874		— 13.596	306.796		— 13.589	287.356		— 4.602	295.320		— 4.617
Hipparch C	273.250		— 16.220	309.438		— 16.231	285.917		— 6.041	296.742		— 6.039
Theon senior	280.860		— 8.610	301.821		— 8.614	277.894		— 14.064	304.725		— 14.022
Theon junior	282.607		— 6.863	300.062		— 6.855	278.703		— 13.255	303.961		— 13.258
Alfraganus c	270.979		— 12.491	305.697		— 12.190	274.483		— 17.475	308.171		— 17.468
Alfraganus	278.007		— 11.465	304.679		— 11.472	273.598		— 18.300	309.051		— 18.348
Beaumont A	266.284		— 23.186	316.402		— 23.195	264.054		— 27.904	318.548		— 27.845
Polybius B	256.890		— 32.580	325.806		— 32.599	264.446		— 27.512	318.213		— 27.510
Pons c	252.554		36.916	330.363		— 36.896	269.273		— 22.685	313.397		— 22.694
Fabricius K	240.848	479		341.837	206		254.175	961		328.483	697	
Proclus	310.257	479		272.465	183		250.591	984		332.085	692	
Macrobius a	312.566	430		270.092	219		257.881	964		324.787	704	
Sharp A	330.270	534		252.421	157		334.653	941		247.998	710	
Gassendi z	256.469	491		326.219	197		337.058	951		245.613	720	
Nicolai A	240.509	464		342.154	199		267.225	949		315.428	704	
Mösting A	275.553	442		307.120	231		302.781	961		279.894	714	
Piccolomini I	258.143		31.327	324.558		— 31.351	256.443		— 35.515	326.207		— 35.504
Mare Nectaris E	267.410		— 22.060	315.253		— 22.046	255.057		36.901	327.580		— 36.877
Guttemberg A	278.907		10.563	303.760		— 10.553	250.605		— 41.353	332.072		— 41.369
Messier A	288.980		— 0.490	293.688		0.481	245.130		46.828	337.547		— 46.844
Messier	289.310		— 0.160	293.353		— 0.146	244.487		— 47.471	338.122		— 47.419
Capella D	283.099		— 6.371	299.580		— 6.373	257.110		— 34.848	325.558		— 34.865
Hypatia B	285.024		— 4.446	297.654		— 4.447	268.544		— 23.414	314.118		— 23.415
Fabricius K	240.852	483		341.837	206		254.173	959		328.488	702	
Nicolai A	240.502	457		342.165	210		267.218	942		315.416	692	
Mösting A	275.562	451		307.125	236		302.795	975		279.887	707	
		289.470			293.207			291.958			290.703	

Sektor 9	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Dec. 17. 16°9			Beob. R. 1898 Dec. 20. 18°2			Beob. F. 1899 Jan. 2. 18.4			Beob. R. 1899 Jan. 3. 16.9		
Mösting A	275.556	289.445		307.116	293.227		302.774	291.954		279.901	290.721	
Proclus	310.300	522		272.432	210		250.567	960		332.111	718	
Macrobius a	312.591	464		270.103	230		257.844	927		324.818	735	
Triesnecker	286.049		3.435	296.610		3.394	293.800		+ 1.856	288.853		+ 1.967
Ukert	289.863		0.379	292.707		— 0.419	297.250		5.306	285.427		— 5.293
Bode	287.919		— 1.565	294.747		— 1.531	301.538		9.594	281.119		9.601
Bode B	290.242		— 0.758	292.439		0.777	302.622		10.678	280.000		— 10.721
Hyginus	290.897		1.413	291.744		1.472	291.335		— 0.609	291.320		0.600
Dionys A	288.267		— 1.217	294.422		— 1.206	280.082		11.862	302.554		— 11.834
Arago A	290.156		— 0.672	292.520		0.696	274.511		— 17.433	308.163		— 17.443
Mare Foecunditatis G	294.243		— 4.759	288.436		4.780	243.678		— 48.266	338.930		— 48.210
Sharp A	330.258	522		252.420	156		334.614	962		248.049	761	
Gassendi z	256.459	481		326.227	205		337.053	946		245.631	738	
Nicolai A	240.526	481		342.180	225		267.212	936		315.386	662	
Fabricius K	240.868	490		341.822	191		254.171	957		328.478	692	
Mösting A	275.568	457		307.125	236		302.769	949		279.897	717	
Proclus	310.304	526		272.439	217		250.568	961		332.097	704	
Macrobius a	312.598	471		270.099	226		257.861	944		324.822	739	
Macrobius B	314.236		24.754	268.466		— 24.730	258.034		— 33.910	324.630		— 33.910
Sosigenes	291.529		— 5.045	288.120		5.090	278.287		— 13.657	304.378		— 13.658
Sosigenes A	293.615		4.131	289.046		— 4.170	277.011		— 14.933	305.596		— 14.876
Plinius, Centralberg	303.757		14.273	278.931		14.285	273.325		— 18.619	309.355		— 18.635
Silberschlag	290.380		0.866	292.278		— 0.938	283.633		— 8.311	299.005		— 8.285
Rhäticus A	283.455		— 6.029	299.226		— 6.010	291.416		— 0.528	291.225		— 0.505
Rhäticus B	283.634		5.850	299.040		5.824	280.388		2.556	293.260		2.540
Taquet	304.287		14.803	278.421		— 14.795	278.548		13.396	304.197		— 13.477
Reiner A	281.248		8.236	301.430		8.214	349.680		— 57.736	232.999		57.721
Macrobius a	312.590	463		270.101	228		257.854	937		324.815	732	
Proclus	310.285	507		272.436	214		250.558	951		332.109	716	
Mösting A	275.567	456		307.132	243		302.766	946		279.903	723	
		289.481			293.216			291.944			290.720	

Platte III Sektor 1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Aug. 27. 22°.1			Beob. F. 1898 Aug. 28. 22°.5			Beob. F. 1898 Nov. 1. 18°.6			Beob. F. 1898 Nov. 2. 18°.1		
Sharp A	245.282	295.253		337.404	287.433		242.120	271.750		340.284	310.654	
Aristarch	267.425	263		315.275	437		224.366	712		358.064	718	
Gassendi z	314.768	278		267.904	394		221.204	698		361.177	683	
Nicolai A	347.585	258		235.072	399		283.605	709		298.793	687	
Fabricius K	350.702	254		231.952	400		295.882	675		286.505	712	
Proclus	285.365	204		297.289	450		317.229	682		265.192	739	
Macrobius a	281.256	229		301.399	426		310.983	715		271.410	678	
Mösting A	305.013	309		277.669	373		259.097	682		323.290	705	
Triesnecker A	297.200		+ 1.944	285.470		+ 1.945	267.340		− 4.363	315.043		− 4.347
Hipparch E	306.003		+ 10.747	276.676		+ 10.739	273.623		+ 1.920	308.770		+ 1.926
Dionys	300.228		− 4.972	282.464		− 4.951	286.426		+ 14.723	295.951		+ 14.745
Censorinus	304.853		+ 9.597	277.837		+ 9.578	303.300		− 31.597	279.068		− 31.628
Bode A	290.949		− 4.307	291.733		− 4.318	265.219		− 6.484	317.173		− 6.477
Boscovich A	291.958		− 3.297	290.694		− 3.279	279.232		+ 7.529	303.138		+ 7.558
Silberschlag a	294.893		− 0.363	287.772		− 0.357	282.021		+ 10.318	300.363		+ 10.333
Ross A	291.137		− 4.119	291.555		− 4.140	290.234		+ 18.531	292.155		+ 18.541
Tarantius A	295.905		+ 0.649	286.767		+ 0.648	320.265		+ 48.562	262.111		+ 48.585
Hansen A	287.474		− 7.782	295.220		− 7.805	335.383		+ 63.680	246.989		+ 63.707
Palus Somnii A	288.634		− 6.622	294.009		− 6.594	313.312		+ 41.609	269.087		+ 41.609
Mösting A	305.006	302		277.669	373		259.112	697		323.288	703	
Macrobius a	281.270	243		301.414	441		310.984	716		271.424	692	
Proclus	285.377	216		297.286	447		317.235	688		265.183	730	
Fabricius K	350.698	250		231.960	408		295.877	670		286.500	707	
Nicolai A	347.585	258		235.082	400		283.596	702		298.793	687	
Gassendi z	314.760	270		267.906	396		221.205	699		361.179	685	
Aristarch	267.403	241		315.280	442		224.355	701		358.065	719	
Sharp A	245.294	265		337.300	419		242.129	759		340.264	634	
		295.256			287.415			271.703			310.696	

Sektor 2	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. R. 1898 Sept. 5. 19°.0			Beob. F. 1898 Sept. 6. 19°.0			Beob. R. 1898 Sept. 6. 19°.4			Beob. F. 1898 Sept. 7. 19°.7		
Mösting A	305.556	295.852		277.093	286.797		259.252	271.837		323.372	310.787	
Proclus	285.943	782		296.712	873		317.369	822		265.277	824	
Macrobius a	281.813	786		300.816	843		311.107	839		271.518	786	
Linné	271.030		− 24.775	311.640		− 24.799	281.729		+ 9.887	300.892		+ 9.903
Bessel	278.326		− 17.479	304.323		− 17.482	288.173		+ 16.331	294.448		+ 16.347
Bessel A	275.049		− 20.756	307.613		− 20.772	291.403		+ 19.561	291.240		+ 19.550
Taquet A	287.135		− 8.670	295.481		− 8.640	290.673		+ 18.831	291.954		+ 18.841
Plinius A	284.112		− 11.693	298.534		− 11.693	297.313		+ 25.471	285.310		+ 25.485
Vitruv A	283.805		− 12.000	298.857		− 12.016	305.011		+ 33.169	277.617		+ 33.178
Proclus	285.938	777		296.729	890		317.350	812		265.290	837	
Tralles A	272.771		− 23.034	309.882		− 23.041	315.223		+ 43.381	267.411		+ 43.384
Fabricius K	351.255	807		231.368	816		296.060	853		286.578	785	
Nicolai A	348.132	805		234.497	824		283.765	871		298.866	760	
Mösting A	305.548	844		277.098	802		259.245	830		323.386	801	
Gassendi z	315.314	824		267.335	825		221.373	867		361.265	771	
Aristarch				314.712	874		224.183	829		358.148	802	
Sharp A	245.844	815		336.827	856		242.262	892		340.384	754	
Eudoxus A	252.910		− 42.895	329.754		− 42.913	288.535		+ 16.693	294.101		+ 16.694
Posidonius A	267.744		− 28.061	314.909		− 28.068	299.083		+ 27.241	283.564		+ 27.231
Macrobius a	281.805	778		300.825	852		311.111	843		271.515	783	
Franklin B	262.151		− 33.654	320.495		− 33.654	306.486		+ 34.644	276.142		+ 34.653
Cepheus A	258.196		− 37.609	324.488		− 37.597	309.955		+ 38.113	272.678		+ 38.117
Hercules D	252.948		− 42.857	329.676		− 42.835	302.656		+ 30.814	279.982		+ 30.813
Endymion G	244.285		− 51.520	338.343		− 51.502	306.076		+ 34.234	276.551		+ 34.244
Thales	240.282		− 55.523	342.371		− 55.530	300.093		+ 28.251	282.570		+ 28.225
Macrobius a	281.813	786		300.822	849		311.108	840		271.539	807	
Proclus	285.928	767		296.717	878		317.360	813		265.283	830	
Mösting A	305.549	845		277.094	798		259.252	837		323.383	798	
		295.805			286.841			271.842			310.795	

Platte III Sektor 3	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. R. 1898 Sept. 7. 19°9			Beob. F. 1898 Sept. 8. 19°6			Beob. F. 1898 Sept. 9. 20°7			Beob. R. 1898 Sept. 9. 21°1		
Mösting A	305.546	295.842		277.095	286.799		259.251	271.836		323.393	310.808	
Aristarch	267.970	808		314.699	861		224.438	784		358.193	847	
Sharp A				336.817	846		242.203	833		340.415	785	
Sharp b	246.042		— 49.764	336.603		— 49.770	240.315		— 31.515	342.262		— 31.462
Archytas B	237.266		58.540	345.342		— 58.509	278.580		+ 6.700	304.090		+ 6.710
Cassini C	256.030		— 39.776	326.612		— 39.779	278.249		+ 6.419	304.365		+ 6.435
Aratus	275.020		— 20.786	307.621		— 20.788	273.605		+ 1.775	309.013		+ 1.787
Archimedes A	268.878		— 26.928	313.757		— 26.924	262.587		— 9.243	320.033		— 9.233
Macrobius a	281.815	788		300.812	839		311.085	817		271.541	809	
Pico *B*	253.240		— 42.566	329.388		— 42.555	264.530		— 7.300	318.119		— 7.319
Maupertuis A	245.254		— 50.552	337.396		— 50.563	254.940		— 16.890	327.676		— 16.876
Condamine A	241.885		— 53.921	340.753		— 53.920	253.757		— 18.073	328.832		— 18.032
Pythagoras *A*	233.719		— 62.087	348.912		— 62.079	249.019		— 22.811	333.602		— 22.802
Macrobius a	281.812	785		300.819	846		311.085	817		271.535	803	
Proclus	285.946	785		296.706	867		317.342	795		265.279	826	
Fabricius K	351.247	799		231.370	818		296.061	854		286.587	794	
Nicolai A	348.127	800		234.505	832		283.774	880		298.890	784	
Mösting A	305.540	836		277.090	791		259.244	829		323.394	809	
Gassendi z	315.298	808		267.332	822		221.363	857		361.269	775	
Bouguer	242.908		— 52.898	339.712		— 52.879	249.269		— 22.561	333.340		— 22.540
Harpalus A	243.923		— 51.883	338.706		— 51.873	245.764		— 26.066	336.824		— 26.024
Sharp A	245.822	793		336.810	839		242.207	837		340.389	759	
Mairan e	255.086		— 40.720	327.542		— 40.709	239.132		— 32.698	343.470		— 32.670
Carlini	260.706		— 35.100	321.900		— 35.067	247.422		— 24.408	335.175		— 24.375
Lambert *F*	269.100		— 26.706	313.516		— 26.683	250.030		— 21.800	332.587		— 21.787
Diophantus	265.725		— 30.081	316.850		— 30.017	236.185		— 35.645	346.393		— 35.593
Sharp A	245.821	792		336.813	842		242.215	845		340.400	770	
Aristarch	267.963	801		314.701	863		224.450	796		358.200	854	
Mösting A	305.542	836		277.093	797		259.251	836		323.367	782	
		295.806			286.833			271.830			310.800	

Sektor 4	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Sept. 10. 21°3			Beob. R. 1898 Sept. 12. 22°9			Beob. F. 1898 Sept. 14. 22°2			Beob. R. 1898 Sept. 15. 21°9		
Mösting A	304.754	295.050		277.627	287.331		259.240	271.825		323.371	310.786	
Sharp A	245.027	294.998		337.331	360		242.216	846		340.391	761	
Aristarch	267.122	960		315.182	344		224.456	802		358.159	813	
Milichius	285.427		— 9.581	296.919		— 9.557	233.891		— 37.941	348.723		— 37.938
Mayer A	279.592		— 15.416	302.781		— 15.419	236.988		— 34.844	345.606		— 34.821
Bessarion	278.680		— 16.328	303.726		— 16.364	228.766		— 43.066	353.853		— 43.068
Euler A	271.881		— 23.127	310.478		— 23.116	231.227		— 40.605	351.377		— 40.592
Sharp A	245.038	295.000		337.334	363		242.235	865		340.384	754	
Marius A	279.917		— 15.091	302.451		— 15.089	221.185		— 50.647	361.418		— 50.633
Galilei	279.770		— 15.238	302.556		— 15.194	210.753		— 61.079	371.874		— 61.089
Gassendi Z	314.494	004		267.900	390		221.364	858		361.268	774	
Mösting A	304.755	051		277.620	324		259.233	818		323.383	798	
Nicolai A	347.326	294.999		235.049	376		283.761	867		298.872	766	
Fabricius K	350.452	295.004		231.939	387		296.033	826		286.587	794	
Proclus	285.139	294.978		297.231	392		317.345	798		265.269	816	
Macrobius a	281.033	295.006		301.346	373		311.084	816		271.523	791	
Gambert E	301.505		+ 6.497	280.858		+ 6.504	250.132		— 21.700			
Gambert A	297.922		+ 2.914	284.445		+ 2.917	244.226		— 27.606	338.411		— 27.626
Laudsberg A	296.959		+ 1.951	285.437		+ 1.925	231.311		— 40.521	351.249		— 40.464
Gassendi Z	314.508	018		267.899	389		221.358	852		361.271	777	
Kepler	286.411		— 8.597	295.915		— 8.553	226.399		— 45.433	356.198		— 45.413
Reiner	285.099		— 9.909	297.235		— 9.873	213.750		— 58.082	368.853		— 58.068
Lohrmann A	292.943		— 2.065	289.398		— 2.036	208.511		— 63.321	374.068		— 63.283
Flamsteed	300.332		+ 5.324	282.019		+ 5.343	219.599		— 52.233	363.026		— 52.241
Euklid	306.142		+ 11.134	276.214		+ 11.148	232.508		— 39.324	350.117		— 39.332
Aristarch	267.131	294.972		315.187	350		224.454	800		358.158	812	
Sharp A	245.044	295.015		337.333	362		242.233	863		340.383	753	
Mösting A	304.748	044		277.621	325		259.243	818		323.381	796	
		295.008			287.362			271.832			310.785	

Platte III Sektor 5	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Sept. 15. 22.0			Beob. R. 1898 Sept. 19. 19.3			Beob. F. 1898 Sept. 19. 19.3			Beob. R. 1898 Sept. 20. 19.0		
Mösting A	305,008	295,304		275,989	285,693		259,252	271,837		323,382	310,797	
Gassendi z	314,764	274		266,246	736		221,354	848		361,273	779	
Sinus medii B......	300,488		+ 5,213	280,520		+ 5,198	266,267		— 5,567	316,319		— 5,525
Ptolemaeus A	311,745		+ 16,470	269,246		+ 16,472	263,919		— 7,915	318,697		— 7,903
Herschel c..........	307,368		+ 12,093	273,628		+ 12,090	261,431		— 10,403	321,185		— 10,391
Mösting δ	303,857		+ 8,582	277,138		+ 8,580	262,540		— 9,294	320,084		— 9,290
Mösting	301,958		+ 6,683	279,037		+ 6,681	258,712		— 13,122	323,897		— 13,103
Mösting c..	302,969		+ 7,694	278,058		+ 7,660	255,997		— 15,837	326,626		— 15,832
Mösting A	305,011	307		275,978	682		259,241	826		323,381	796	
Aristarch	267,398	236		313,550	712		224,462	808		358,171	825	
Sharp A............	245,314	285		335,693	722		242,231	861		340,401	771	
Macrobius a....	281,292	265		299,697	724		311,095	827		271,530	798	
Proclus.	285,394	233		295,591	752		317,350	803		265,276	823	
Fabricius K	350,723	275		230,274	722		296,092	825		286,581	788	
Nicolai A....	347,590	263		233,398	725		283,753	859		298,884	783	
Lalande	306,051		+ 10,776	274,926		+ 10,792	255,136		— 16,698	327,467		— 16,673
Lalande D..........	307,599		+ 12,324	273,388		+ 12,330	257,029		— 14,805			
Lalande A..........	308,433		+ 13,158	272,552		+ 13,166	253,602		— 18,232	329,023		— 18,229
Parry A............	310,940		+ 15,665	270,053		+ 15,665	246,535		— 25,299	336,107		— 25,313
Gassendi z	314,761	271		266,238	728		221,349	843		361,275	781	
Gassendi G	314,809		+ 19,534	266,190		+ 19,528	220,083		— 51,751	362,548		— 51,754
Gassendi A	316,957		+ 21,682	264,151		+ 21,567	221,120		— 50,714	361,536		— 50,742
Mersenius c.........	318,003		+ 22,728	262,999		+ 22,719	219,672		— 52,162	362,918		— 52,124
Mersenius anon.	317,232		+ 21,957	263,750		+ 21,968	218,843		— 52,991	363,762		— 52,968
Fourier A......... .	330,989		+ 35,714	249,981		+ 35,737	222,000		— 49,834	360,564		— 49,770
Gassendi z..........	314,768	278		266,236	726		221,348	842		361,274	780	
Mösting A..	305,014	310		275,988	692		259,214	829		323,387	802	
		295,275			285,718			271,834			310,794	

Sektor 6	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Sept. 20. 19.3			Beob. R. 1898 Sept. 21. 19.2			Beob. F. 1898 Okt. 18. 15.9			Beob. R. 1898 Okt. 20. 16.9		
Mösting A	306,654	296,950		275,972	285,676		259,242	271,827		323,290	310,706	
Gassendi z	316,412	922		266,250	740		221,365	850		361,177	683	
Alphons A........ ..	318,728		+ 21,807	263,902		+ 21,813	261,330		— 10,503	321,298		— 10,615
Davy A......	316,796		+ 19,875	265,836		+ 19,879	255,644		— 16,189	326,887		— 16,194
Guericke C	315,552		+ 18,631	267,086		+ 18,629	251,349		— 20,484	331,178		— 20,485
Guericke B...	318,448		+ 21,527	264,165		+ 21,550	247,210		— 24,623	335,323		— 24,630
Lubiniezky B... .. .	317,307		+ 20,386	265,302		+ 20,413	238,517		— 33,316	343,995		— 33,302
Hippalus A	326,181		+ 29,260	256,459		+ 29,256	234,669		— 37,164	347,815		— 37,122
Mare Humorum J...	323,058		+ 26,137	259,566		+ 26,149	226,867		— 44,966	355,611		— 44,918
Aristarch	269,107	945		313,514	676		224,451	797		358,048	702	
Sharp A.....	246,947	918		335,682	711		242,218	848		340,263	633	
Macrobius a...... ...	282,931	904		299,697	724		311,090	822		271,410	678	
Proclus......	287,025	864		295,592	753		317,347	800		265,164	711	
Mösting A...... . .	306,651	947		275,982	686		259,231	816		323,285	700	
Fabricius K	352,365	917		230,279	727		296,045	838		286,506	713	
Nicolai A..	349,240	913		233,398	725		283,751	857		298,816	710	
Gassendi D	314,290		+ 17,369	268,355		+ 17,360	228,482		— 43,351	354,031		— 43,341
Gassendi z..	316,405	915		266,244	734		221,348	842		361,174	680	
Billy	312,255		+ 15,334	270,343		+ 15,372	215,859		— 55,974	366,655		— 55,962
Campanus, Centralberg	331,196		+ 34,275	251,438		+ 34,277	236,168		— 35,665	346,364		— 35,671
Vitello	332,249		+ 35,328	250,372		+ 35,343	228,871		— 42,962	353,658		— 42,965
Hesiod A.... ..	334,745		+ 37,824	247,851		+ 37,864	246,426		— 25,407	336,076		— 25,383
Thebit C...........	326,932		+ 30,011	255,688		+ 30,027	250,365		— 21,468	332,148		— 21,455
Thebit B	327,889		+ 30,968	254,744		+ 30,974	254,521		— 17,312	328,001		— 17,308
Thebit A	327,508		+ 30,587	255,135		+ 30,580	258,481		— 13,352	324,046		— 13,353
Nicolai A....	349,244	917					283,746	852		298,818	712	
Gassendi z..........	316,400	910		266,243	733		221,352	846		361,179	685	
Mösting A...	306,655	951		275,988	692		259,241	826		323,287	702	
		296,921			285,715			271,833			310,693	

Platte III Sektor 7	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Okt. 20. 19°.0			Beob. R. 1898 Okt. 21. 21°.2			Beob. F. 1898 Okt. 22. 18°.7			Beob. R. 1898 Okt. 22. 21°.3		
Gassendi z	316,836	297,346		265,574	285,064		221,207	271,701		361,178	310,684	
Mösting A	307,106	402		275,286	284,990		259,103	688		323,293	708	
Nicolai A	349,705	378		232,693	285,020		283,594	700		298,811	708	
Drebbel	341,283		+ 43,911	241,098		+ 43,926	225,796		— 45,905	356,519		— 45,823
Heinsius a	344,047		+ 46,675	238,322		+ 46,702	247,539		— 24,162	334,818		— 24,122
Maginus H	354,540		+ 57,168	227,862		+ 57,162	255,876		— 15,825	326,459		— 15,763
Werner, Randberg	334,530		+ 37,158	247,849		+ 37,175	266,866		— 4,835	315,499		— 4,803
Büsching e	344,737		+ 47,365	237,657		+ 47,367	280,609		+ 8,908	301,759		+ 8,937
Nicolai A	349,702	375		232,695	022		283,565	701		298,808	702	
Fabricius K	352,841	393		229,562	010		295,881	674		286,505	712	
Mösting A	307,115	411		275,293	284,997		259,108	693		323,285	700	
Proclus	287,538	377		294,859	285,014		317,236	689		295,164	711	
Macrobius a	283,428	401		298,978	005		310,978	710		271,415	683	
Sharp A	247,389	360		335,009	038		242,115	745		340,274	644	
Aristarch	269,467	305		312,865	027		224,379	725		358,056	710	
Gassendi z	316,834	344		265,574	064		221,205	699		361,181	687	
Sacrobosco c	331,456		+ 34,084	250,939		+ 34,085	281,043		+ 9,342	301,358		+ 9,338
Playfair A	330,854		+ 33,482	251,526		+ 33,498	275,201		+ 3,500	307,196		+ 3,500
Azophi a	328,701		+ 31,329	253,682		+ 31,362	275,030		+ 3,329	307,346		+ 3,350
Airy, Randkrater	324,737		+ 27,365	257,658		+ 27,366	269,070		— 2,631	313,332		— 2,636
Airy A	324,402		+ 27,030	257,992		+ 27,032	272,814		+ 1,113	309,582		+ 1,114
Abulfeda A	324,036		+ 26,664	258,368		+ 26,656	276,421		+ 4,720	305,965		+ 4,731
Abulfeda c	324,334		+ 26,962	258,067		+ 26,957	275,660		+ 3,959	306,727		+ 3,969
Abulfeda b	323,990		+ 26,618	258,406		+ 26,618	279,116		+ 7,415	303,266		+ 7,430
Nicolai A	349,697	370		232,697	024		283,594	700		298,809	703	
Mösting A	307,109	405		275,290	284,994		259,113	698		323,288	703	
Gassendi z	316,833	343		265,576	285,066		221,204	698		361,185	691	
		297,372			285,024			271,701			310,696	

Sektor 8	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Okt. 8. 18°.4			Beob. R. 1898 Okt. 25. 18°.4			Beob. F. 1898 Okt. 26. 18°.4			Beob. R. 1898 Okt. 28. 18°.2		
Mösting A	307,125	297,421		275,274	284,978		259,109	271,694		323,280	310,695	
Nicolai A	349,708	381		232,681	285,008		283,599	705		298,796	690	
Fabricius K	352,848	400		229,554	002		295,893	686		286,485	692	
Hipparch G	310,697		+ 13,301	271,691		+ 13,311	273,885		+ 2,185	308,504		+ 2,183
Hipparch C	313,572		+ 16,176	268,830		+ 16,172	274,577		+ 2,877	307,796		+ 2,891
Theon senior	306,452		+ 9,056	275,937		+ 9,065	283,882		+ 12,182	298,497		+ 12,190
Theon junior	308,385		+ 10,989	274,001		+ 11,001	284,161		+ 12,461	298,234		+ 12,453
Alfraganus C	312,917		+ 15,521	269,471		+ 15,531	286,349		+ 14,649	296,050		+ 14,637
Alfraganus	312,177		+ 14,781	270,203		+ 14,799	287,488		+ 15,788	294,904		+ 15,783
Beaumont A	325,840		+ 28,444	256,554		+ 28,448	293,421		+ 21,721	288,973		+ 21,714
Polybius B	334,727		+ 37,331	247,666		+ 37,336	290,600		+ 18,900	291,775		+ 18,912
Pons c	337,641		+ 40,245	244,752		+ 40,250	284,935		+ 13,235	297,454		+ 13,233
Fabricius K	352,852	404		229,555	003		295,886	679		286,493	700	
Proclus	287,551	390		294,856	017		317,237	690		265,153	700	
Macrobius a	283,433	406		298,961	284,988		310,980	712		271,400	668	
Sharp A	247,395	366		334,974	285,003		242,122	752		340,244	614	
Aristarch				312,854	016		224,374	720		358,020	674	
Gassendi z	316,854	364		265,557	047		221,203	697		361,183	689	
Nicolai A	349,714	387		232,676	003		283,600	700		298,819	713	
Mösting A	307,114	410		275,269	284,973		259,110	695		323,280	695	
Piccolomini I	335,600		+ 38,204	246,791		+ 38,211	298,453		+ 26,753	283,935		+ 26,752
Mare Nestaris E	327,093		+ 29,697	255,329		+ 29,673	302,211		+ 30,514	280,173		+ 30,514
Guttemberg A	317,283		+ 19,887	265,115		+ 19,887	309,332		+ 37,632	273,060		+ 37,627
Langrenus h'	317,569		+ 20,173	264,806		+ 20,196	329,742		+ 58,042	252,660		+ 58,027
Messier A	309,122		+ 11,726	273,270		+ 11,732	317,089		+ 45,389	265,308		+ 45,379
Mare Foecunditatis G.	304,519		+ 7,123	277,853		+ 7,149	319,702		+ 48,002	262,703		+ 47,984
Capella D	311,617		+ 14,221	270,782		+ 14,220	304,305		+ 32,605	278,079		+ 32,608
Messier anon.	306,787		+ 9,391	275,592		+ 9,410	293,981		+ 22,281	288,396		+ 22,291
Fabricius K	352,855	407		229,554	285,002		295,872	665		286,500	707	
Nicolai A	349,716	389		232,679	006		283,599	705		298,800	694	
Mösting A	307,123	419		275,278	284,982		259,109	691		323,278	693	
		297,396			285,002			271,700			310,687	

Platte III Sektor 9	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1898 Okt. 28. 18°7			Beob. R. 1898 Okt. 29. 18°1			Beob. F. 1898 Okt. 29. 18°3			Beob. R. 1898 Nov. 1. 18°3		
Mösting A..........	307.122	297.418		275.280	284.984		259.100	271.685		323.274	310.689	
Proclus............	287.548	387		294.858	285.019		317.225	678		265.159	706	
Macrobius a........	283.437	410		298.960	284.987		310.979	711		271.409	677	
Triesnecker........	299.384		+ 1.991	283.004		+ 1.996	270.318		− 1.380	312.064		− 1.380
Ukert..............	294.906		− 2.487	287.482		− 2.482	268.073		− 3.625	314.307		− 3.623
Bode...............	295.641		− 1.752	286.752		− 1.752	263.456		− 8.242	318.916		− 8.232
Bode B.............	293.139		− 4.254	289.251		− 4.251	262.953		− 8.745	319.433		− 8.749
Hyginus............	295.370		− 2.023	287.026		− 2.026	273.897		+ 2.199	308.450		+ 2.234
Dionys A...........	300.776		+ 3.383	281.620		+ 3.380	283.959		+ 12.261	298.415		+ 12.269
Arago A............	300.387		+ 2.984	281.998		+ 3.002	289.731		+ 18.033	292.648		+ 18.036
Sharp A............	247.394	365		334.993	285.022		242.117	747		340.266	636	
Aristarch..........	369.488	326		312.858	000		224.375	721		358.023	677	
Gassendi z.........	316.855	365		265.546	036		221.206	700		361.160	666	
Nicolai A..........	349.719	392		232.674	001		283.584	690		298.800	694	
Fabricius K........	352.864	416		229.543	284.991		295.881	674		286.497	704	
Mösting A..........	307.115	411		275.271	975		259.086	681		323.278	693	
Proclus............	287.546	385		294.853	285.014		317.226	679		265.153	700	
Macrobius a........	283.439	412		298.962	284.989		310.979	711		271.403	671	
Macrobius B........	281.813		− 15.580	300.575		− 15.576	311.209		+ 39.511	271.171		+ 39.513
Sosigenes..........	295.267		− 2.126	287.119		− 2.119	287.268		+ 15.570	295.103		+ 15.581
Sosigenes A........	296.454		− 0.939	285.927		− 0.927	288.191		+ 16.498	294.169		+ 16.515
Plinius, Centralberg..	287.760		− 9.633	294.622		− 9.622	294.267		+ 22.569	288.117		+ 22.567
Silberschlag.......	297.848		+ 0.455	294.531		+ 0.469	281.164		+ 9.466			
Rhäticus A.........	302.460		+ 5.067	279.914		+ 5.086	271.961		+ 0.263	310.412		+ 0.272
Rhäticus B.........	302.778		+ 5.385	279.609		+ 5.391	273.871		+ 2.173	308.511		+ 2.173
Taquet.............	285.940		− 11.453	296.449		− 11.449	289.393		+ 17.695	292.973		+ 17.711
Messier............	308.992		+ 11.599	273.403		+ 11.597	317.763		+ 46.005	264.681		+ 46.003
Macrobius a........	283.440	413		298.962	989		310.983	715		271.397	665	
Proclus............	287.554	393		294.850	285.011		317.240	693		265.158	705	
Mösting A..........	307.119	415		275.272	284.976		259.104	689		323.279	694	
Platte IV.		297.393			285.000			271.698			310.684	
Sektor 1	Beob. F. 1899 Febr. 21. 19°2			Beob. F. 1899 Febr. 22. 16°9			Beob. R. 1899 Febr. 24. 15°5			Beob. R. 1899 Febr. 25. 15°2		
Mösting A..........	291.183	289.598		291.501	293.086		271.624	277.645		311.034	305.013	
Macrobius a........	243.763	557		338.896	102		285.421	640		297.235	016	
Proclus............	242.372	575		340.326	123		292.253	606		290.388	041	
Triesnecker A......	280.746		− 8.852	301.934		− 8.845	270.631		− 7.000	312.023		− 7.008
Bode A.............	278.890		− 10.708	303.806		− 10.717	265.024		− 12.610	317.631		− 12.616
Hipparch E.........	281.245		− 8.353	301.446		− 8.357	280.521		+ 2.887	302.136		2.879
Boscovich A........	269.511		− 20.087	313.151		− 20.062	273.780		− 3.854	308.882		− 3.867
Dionys.............	269.192		− 20.406	313.532		− 20.443	283.813		+ 6.179	298.825		+ 6.190
Hypatia B..........	266.780		− 22.818	315.896		− 22.810	291.535		+ 13.901	291.144		+ 13.871
Censorinus.........	261.047		− 28.551	321.604		− 28.515	297.363		+ 19.729	285.331		+ 19.684
Hansen A...........	235.602		− 53.996	347.036		− 53.947	306.450		+ 28.816	276.226		+ 28.789
Sharp A............	276.391	611		306.289	069		222.142	668		360.511	304.985	
Aristarch..........	300.205	641		282.498	062		227.328	650		355.305	983	
Gassendi z.........	328.069	566		254.617	120		259.074	662		323.614	305.026	
Byrgius A..........	342.723	637		230.975	061		259.409	614		323.298	033	
Nicolai A..........	301.709	621		280.988	076		317.949	631		264.706	024	
Fabricius K........	296.697	661		285.991	027		328.107	644		254.556	019	
Proclus............	242.372	575		340.304	101		292.256	603		290.387	040	
Macrobius a........	243.772	566		338.905	111		285.413	632		297.233	014	
Mösting A..........	291.183	598		291.510	095		271.623	644		311.030	009	
Silberschlag.......	270.232		− 19.366	312.507		− 19.418	277.492		− 0.142	305.179		− 0.164
Silberschlag a.....	269.220		− 20.378	313.445		− 20.356	277.439		− 0.195	305.248		− 0.233
Ross A.............	261.704		− 27.894	320.976		− 27.887	279.605		+ 1.971	303.021		+ 1.994
Jansen B...........	257.114		− 32.484	325.575		− 32.486	284.168		+ 6.534	298.480		− 6.535
Palus Somnii A.....	246.237		− 43.361	336.460		− 43.371	292.032		+ 14.398	290.625		+ 14.390
Taruntius A........	246.359		− 43.239	336.315		− 43.226	301.646		+ 24.012	281.010		+ 24.005
Mare Foecunditatis G.	250.276		− 39.322	332.404		− 39.315	305.941		+ 28.307	276.723		+ 28.292
Proclus............	242.377	580		340.320	117		292.249	596		290.366	019	
Macrobius a........	243.770	564		338.894	100		285.420	639		297.224	005	
Mösting A..........	291.199	614		291.502	087		271.623	644		311.026	005	
		289.598			293.089			277.634			305.015	

Platte IV Sektor 2	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Febr. 25. 16.9			Beob. Gr. 1899 Febr. 26. 16.8			Beob. F. 1899 Febr. 26. 20.4			Beob. R. 1899 Febr. 28. 15.8		
Mösting A	291.179	289.594		291.500	293.083		271.635	277.656		311.034	305.013	
Macrobius a	243.755	549		338.870	076		285.458	677		297.230	011	
Proclus	242.362	565		340.288	085		292.290	637		290.385	038	
Linné	257.060		− 32.529	325.601		− 32.526	260.267		− 17.396	322.416		− 17.405
Bessel	256.284		− 33.305	326.402		− 33.327	269.025		− 8.638	313.622		− 8.611
Bessel A	252.556		− 37.033	330.107		− 37.032	268.707		− 8.956	313.964		− 8.953
Taquet A	259.136		− 30.453	323.548		− 30.473	276.644		− 1.019	306.036		− 1.025
Vitruv A	248.352		− 41.237	334.299		− 41.224	282.971		+ 5.308	299.692		+ 5.319
Plinius A	253.279		− 36.310	329.383		− 36.308	278.503		+ 0.840	304.161		+ 0.850
Proclus	242.363	566		340.288	085		292.299	646		290.392	045	
Seneca A	229.704		− 59.885	352.974		− 59.899	288.964		+ 11.301	293.696		+ 11.315
Trailes	237.164		− 52.425	345.494		− 52.419	281.932		+ 4.269	300.740		+ 4.271
Fabricius K	296.664	628		286.000	036		328.121	658		254.561	024	
Nicolai A	301.696	611		280.983	071		317.976	658		264.709	027	
Mösting A	291.173	588		291.500	085		271.638	659		311.029	008	
Byrgius A	342.721	635		239.950	045		259.438	643		323.240	035	
Gassendi ε	328.063	560		254.614	117		259.069	657		323.598	010	
Aristarch	300.200	630		282.467	031		227.349	671		355.307	304.985	
Sharp A	276.390	610		306.298	078		222.143	669		360.507	981	
Eudoxus A	244.655		− 44.934	338.014		− 44.939	252.350		− 25.313	330.299		− 25.288
Posidonius A	244.280		− 45.309	338.406		− 45.331	268.454		− 9.209	314.235		− 9.224
Macrobius a	243.758	552		338.874	080		285.470	689		297.217	998	
Franklin B	237.393		− 52.196	345.275		− 52.200	269.356		− 8.307	313.307		− 8.296
Cepheus A	233.893		− 55.696	348.777		− 55.702	269.038		− 8.625	313.634		− 8.623
Hercules D	236.048		− 53.541	346.633		− 53.558	261.078		− 16.585	321.574		− 16.563
Endymion G	231.538		− 58.051	351.126		− 58.061	258.126		− 19.537	324.550		− 19.530
Thales	233.756		− 55.833	348.862		− 55.787	251.975		− 25.688	330.633		− 25.622
Sharp A	276.386	606		306.295	075		222.145	671		360.514	988	
Macrobius a	243.758	552		338.877	083		285.471	690		297.215	996	
Mösting A	291.167	582		291.503	088		271.643	664		311.027	305.006	
		289.589			293.075			277.663			305.011	

Sektor 3	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Febr. 28. 18.8			Beob. R. 1899 Mrz. 2. 16.2			Beob. Gr. 1899 Mrz. 2. 17.6			Beob. R. 1899 Mrz. 3 15.6		
Mösting A	291.168	289.583		291.503	293.088		271.634	277.655		311.025	305.004	
Macrobius a	243.754	548		338.887	093		285.426	645		297.222	003	
Sharp A	276.390	610		306.302	082		222.162	688		360.520	304.994	
Archytas B	246.131		− 43.462	336.458		− 43.374	236.972		− 40.680	345.704		− 40.698
Cassini C	252.750		− 36.843	329.912		− 36.828	248.346		− 29.306	334.319		− 29.313
Aratus	264.541		− 25.052	318.116		− 25.032	258.274		− 19.378	324.395		− 19.389
Archimedes A	269.564		− 20.029	313.091		− 20.007	247.897		− 29.755	334.749		− 29.743
Pico B	261.391		28.202	321.241		− 28.157	238.673		− 38.979	343.970		− 38.964
Maupertuis a	265.705		− 23.888	316.959		− 23.875	228.438		− 49.214	354.211		− 49.205
Condamine a	265.662		− 23.931	317.063		23.979	225.774		− 51.578	356.858		− 51.852
Macrobius a	243.762	556		338.890	096		285.420	639		297.215	996	
Proclus	242.363	566		340.303	100		292.257	604		290.377	305.030	
Fabricius K	296.677	641		286.011	047		328.108	645		254.548	011	
Nicolai A	301.701	613		280.989	077		317.958	640		264.709	027	
Mösting A	291.170	585		291.504	089		271.634	655		311.027	006	
Byrgius A	342.710	624		239.966	082		259.412	617		323.243	038	
Gassendi ε	328.062	559		254.634	137		259.068	656		323.610	022	
Aristarch	300.207	643		282.406	038		227.345	667		355.294	304.972	
Sharp A	276.391	611		306.307	087		222.152	678		360.520	994	
Bouguer	269.577		− 20.016	313.064		− 19.980	224.026		− 53.626	358.618		− 53.612
Mairan e	282.023		7.570	300.670		7.586	226.321		− 51.331	356.358		− 51.352
Carlini	277.535		− 12.058	305.184		− 12.100	234.220		− 43.432	348.404		− 43.398
Lambert γ	279.195		− 10.398	303.478		− 10.394	241.179		− 36.473	341.500		− 36.494
Diophantus	288.886		0.707	293.817		− 0.733	231.637		− 46.015	351.040		− 46.031
Sharp b	278.028		− 11.565	304.640		− 11.556	221.385		− 56.267	361.301		− 56.295
Sharp A	276.394	614		306.301	081		222.162	688		360.520	994	
Macrobius a	243.761	555		338.881	087		285.424	643		297.214	995	
Mösting A	291.172	587		291.504	089		271.636	657		311.025	305.004	
		289.593			293.084			277.652			305.006	

Platte IV Sektor 4	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Mrz. 3. 17°1			Beob. Gr. 1899 Mrz. 5. 18°1			Beob. F. 1899 Mrz. 5. 19°2			Beob. Gr. 1899 Mrz. 6. 16°1		
Mösting A	291.172	289.587		291.513	293.098		271.635	277.656		311.032	305.011	
Sharp A	276.380	609		306.294	074		222.132	658		360.540	014	
Gassendi z	328.053	550		254.620	123		259.074	662		323.004	016	
Milichius	300.573		+ 10.984	282.115		+ 10.968	244.361		— 33.294	338.313		— 33.297
Mayer A	295.028		+ 5.434	287.673		+ 5.410	241.926		— 35.729	340.727		— 35.711
Bessarion	301.595		+ 12.006	281.067		+ 12.016	237.144		— 40.511	345.530		— 40.514
Euler A	296.188		+ 6.599	286.503		+ 6.580	233.766		— 43.889	348.881		— 43.865
Marius A	308.958		+ 19.369	273.730		+ 19.353	234.298		— 43.357	348.365		— 43.349
Galilei.......... ...	319.442		+ 29.853	263.220		+ 29.863	229.639		— 48.016	353.051		— 48.035
Byrgius A	342.704	618		239.971	057		259.434	639		323.257	052	
Aristarch	300.190	626		282.480	044		227.346	668		355.287	304.965	
Sharp A	276.385	605		306.283	063		222.141	667		360.546	305.020	
Macrobius a.........	243.760	554		338.877	083		285.459	678		297.211	304.992	
Proclus	242.355	558		340.293	090		292.294	641		290.378	305.031	
Fabricius K	296.663	627		286.008	044		328.113	650		254.549	012	
Nicolai A	301.702	614		280.989	077		317.975	657		264.698	016	
Mösting A	291.166	581		291.498	083		271.632	653		311.034	013	
Gassendi z	328.052	549		254.630	133		259.066	654		323.603	015	
Gambert E	296.256		+ 6.667	296.424		+ 6.659	264.330		— 13.325	318.346		— 13.330
Gambert A	298.854		+ 9.265	283.819		+ 9.264	258.553		— 19.102	324.081		— 19.065
Landsberg A	308.880		+ 19.291	273.856		+ 19.227	251.158		— 26.497	331.513		— 26.497
Landsberg c..........	309.732		+ 20.143	272.936		+ 20.147	253.252		— 24.403	329.400		— 24.384
Kepler..............	307.497		+ 17.908	275.175		+ 17.908	241.292		— 36.363	341.378		— 36.362
Reiner...............	318.725		+ 29.136	263.957		+ 29.126	234.501		— 43.154	348.183		— 43.167
Reiner A	318.246		+ 28.657	264.451		+ 28.632	237.125		— 40.530	345.528		— 40.512
Lohrmann A	328.447		+ 38.858	254.299		+ 38.784	237.800		— 39.855	344.870		— 39.854
Flamsteed...........	321.192		+ 31.603	261.454		+ 31.629	247.834		— 29.821	334.860		— 29.844
Euklid..............	313.148		+ 23.559	269.532		+ 23.551	258.369		— 19.286	324.275		— 19.259
Byrgius A	342.714	628		239.966	052		259.428	633		323.258	053	
Gassendi z..........	328.049	546		254.631	134		259.065	653		323.611	023	
Mösting A	291.169	584		291.505	090		271.633	654		311.033	012	
		289.589			293.083			277.655			305.016	

Sektor 5	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. R. 1899 Mrz. 6. 18°9			Beob. F. 1899 Mrz. 8. 18°2			Beob. R. 1899 Mrz. 9. 16°2			Beob. Gr. 1899 Mrz. 9. 18°2		
Byrgius A	342.700	289.614		239.974	293.060		259.425	277.630		323.254	305.049	
Gassendi z..........	328.054	551		254.628	131		259.086	674		323.605	017	
Mösting A	291.162	577		291.513	068		271.643	664		311.026	005	
Sinus medii B.......	283.440		— 6.140	299.233		— 6.137	272.329		— 5.324	310.369		— 5.355
Ptolemaeus A	291.676		+ 2.096	291.008		+ 2.088	279.149		+ 1.496	303.554		+ 1.460
Herschel c	290.904		+ 1.324	291.772		+ 1.324	274.580		— 3.073	308.109		— 3.095
Mösting δ	288.071		— 1.500	294.584		— 1.488	272.616		— 5.037	310.048		— 5.034
Mösting	289.808		+ 0.228	292.881		+ 0.215	269.115		— 8.538	313.529		— 8.515
Mösting c	292.444		+ 2.864	290.228		+ 2.868	268.370		— 9.283	314.309		— 9.295
Mösting A	291.164	579		291.514	099		271.639	660		311.027	006	
Sharp A	276.364	584		306.315	095		222.151	677		360.540	014	
Macrobius a..........	243.768	557		338.904	110		285.440	659		297.209	304.990	
Proclus	242.342	545		340.338	135		292.275	622		290.377	305.030	
Fabricius K	296.646	610		286.000	036		328.111	648		254.548	011	
Nicolai A....... ...	301.667	579		281.011	099		317.953	635		264.695	013	
Lalande	294.798		+ 5.218	287.850		+ 5.246	270.103		— 7.550	312.528		— 7.514
Lalande D	294.315		+ 4.735	288.347		+ 4.749	272.292		— 5.361	310.373		— 5.359
Aristarch	300.160	596		282.508	072		227.347	669		355.304	304.982	
Lalande A	297.408		+ 7.828	285.273		+ 7.823	271.016		— 6.637	311.648		— 6.634
Parry A	304.383		+ 14.803	278.302		+ 14.794	269.004		— 8.649	313.652		— 8.638
Byrgius A	342.698	612		239.966	052		259.417	622		323.240	305.035	
Gassendi z	328.057	554		254.633	136		259.089	677		323.600	012	
Gassendi G	329.296		+ 39.716	253.375		+ 39.721	258.523		— 19.130	324.164		— 19.150
Gassendi A	329.628		+ 40.048	253.046		+ 40.050				322.215		— 17.201
Merzenius c....... .	331.734		+ 42.154	250.910		+ 42.186	260.766		— 16.887	321.899		— 16.885
Mercenius anon.	332.059		+ 42.479	250.644		+ 42.452	259.782		— 17.871	322.859		— 17.845
Fourier A....... ..	338.625		+ 49.045	244.049		+ 49.047	271.964		— 5.689	310.680		— 5.666
Mösting A..........	291.160	575		291.522	107		271.640	661		311.025	004	
Gassendi z.....	328.065	562		254.641	144		259.083	671		323.602	014	
Byrgius A	342.697	611		239.983	068		259.421	629		323.237	032	
		289.580			293.096			277.653			305.014	

Platte IV Sektor 6	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Mrz. 11. 16.2			Beob. R. 1899 Mrz. 11. 16.9			Beob. F. 1899 Mrz. 12. 16.1			Beob. Gr. 1899 Mrz. 12. 16.6		
Mösting A	291.414	289.829		291.261	292.846		271.628	277.649		311.028	305.007	
Gassendi z	328.304	801		254.373	876		259.663	651		323.603	015	
Byrgius A	342.952	866		239.725	844		259.440	645		323.246	041	
Alphons A	297.012		+ 7.172	285.664		+ 7.169	281.631		− 3.973	301.047		+ 3.965
Davy A	300.125		10.285	282.554		+ 10.279	277.077		− 0.581	305.587		− 0.575
Guericke C	302.645		+ 12.805	280.012		+ 12.791	273.804		− 3.854	308.864		− 3.852
Guericke B	307.650		+ 17.810	275.017		+ 17.816	273.731		− 3.927	308.934		− 3.922
Lubiniezky B	313.904		+ 24.064	268.775		+ 24.058	268.272		− 9.386	314.379		− 9.367
Hippalus A	322.770		+ 32.930	259.916		32.917	272.958		− 4.700	309.700		− 4.688
Mare Humorum J	327.557		+ 37.717	255.146		+ 37.687	266.765		− 10.893	315.913		− 10.901
Aristarch	300.427	863		282.206	770		227.352	674		355.296	304.974	
Sharp A	276.628	848		306.045	825		222.155	681		360.530	305.004	
Macrobius a	244.016	810		338.644	850		285.458	677		297.218	304.999	
Proclus	242.610	813		340.058	855		292.300	647		290.375	305.028	
Mösting A	291.411	826		291.256	841		271.642	663		311.018	304.997	
Fabricius K	296.927	891		285.754	700		328.126	663		254.540	305.003	
Nicolai A	301.928	840		280.744	832		317.965	647		264.698	016	
Gassendi D	320.590		+ 30.750	262.140		+ 30.693	290.897		− 16.761	321.754		− 16.742
Gassendi z	328.295	792		254.381	884		250.072	660		323.602	014	
Byrgius A	342.955	869		239.732	818		259.155	600		323.240	035	
Billy	330.989		+ 41.149	251.655		+ 41.178	253.504		− 24.154	329.194		− 24.182
Campanus, Centralberg	324.898		− 35.058	257.779		+ 35.054	277.556		− 0.102	305.103		− 0.091
Vitello	332.031		+ 42.191	250.653		= 42.180	274.808		− 2.850	307.863		− 2.851
Hesiod A	318.890		+ 29.050	263.811		+ 29.022	285.648		7.990	297.012		8.000
Thebit C	310.532		+ 20.692	272.148		+ 20.685	281.757		+ 4.099	300.904		+ 4.108
Thebit B	307.909		+ 18.069	274.763		+ 18.070	284.709		− 7.051	297.941		− 7.071
Thebit A	304.673		+ 14.835	277.996		+ 14.837	286.595		+ 8.937	296.067		+ 8.945
Nicolai A	301.931	843		280.748	836		317.967	649		264.695	013	
Byrgius A	342.961	875		239.726	842		259.434	639		323.240	035	
Mösting A	291.413	828		291.262	847		271.639	660		311.023	002	
		289.840			292.833			277.658			305.012	

Sektor 7	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. R. 1899 Mrz. 13. 15.6			Beob. Gr. 1899 Mrz. 13. 16.1			Beob. R. 1899 Mrz. 14. 15.4			Beob. F. 1899 Mrz. 14. 15.6		
Mösting A	291.182	289.597		291.494	293.079		271.630	277.651		311.044	305.023	
Gassendi z	328.082	579		254.606	109		259.677	665		323.591	003	
Fabricius K	296.669	633		285.976	012		328.112	649		254.549	012	
Drebbel	341.287		+ 51.685	241.367		+ 51.690	280.466		+ 2.821	302.178		+ 2.849
Heinsius a	323.956		+ 34.354	258.741		+ 34.316	293.246		− 15.601	289.378		+ 15.649
Maginus H	325.538		− 35.936	257.158		− 35.899	306.309		− 28.664	276.386		+ 28.641
Werner, Randberg	302.422		+ 12.820	280.246		+ 12.811	296.399		+ 18.754	286.269		+ 18.758
Büsching e	299.871		10.269	282.773		+ 10.284	312.215		− 34.570	270.456		34.571
Byrgius A	342.723	637		239.952	038		259.405	610		323.261	056	
Nicolai A	301.696	608		280.972	060		317.944	626		264.713	031	
Fabricius K	296.675	639		285.976	012		328.106	643		254.550	013	
Proclus	242.359	562		340.273	070		292.261	608		290.407	060	
Macrobius a	243.777	571		338.858	064		285.427	646		297.240	021	
Sharp A	276.379	599		306.273	053		222.140	675		360.520	304.994	
Aristarch	300.170	606		282.453	017		227.340	662		355.363	305.041	
Mösting A	291.177	591		291.491	076		271.632	653		311.019	028	
Gassendi z	328.074	571		254.602	105		259.085	673		323.596	008	
Sacrobosco c	290.486		+ 0.884	292.170		+ 0.887	302.129		− 24.484	280.552		+ 24.475
Playfair A	294.060		+ 4.458	288.571		4.486	298.263		− 20.618	284.410		20.617
Azophi a	292.782		3.180	289.878		+ 3.179	296.570		+ 18.925	286.087		+ 18.940
Airy, Randkrater	294.477		+ 4.875	288.195		4.862	290.188		+ 12.543	292.472		12.555
Airy A	291.623		2.021	291.040		2.017	292.048		− 14.403	290.619		14.408
Abulfeda A	288.859		− 0.743	293.817		− 0.760	293.852		+ 16.207	288.823		16.204
Abulfeda e	289.590		− 0.012	293.080		− 0.023	293.056		− 16.011	289.013		− 16.014
Abulfeda b	286.958		2.644	295.699		− 2.642	295.350		17.705	287.312		17.715
Nicolai A	301.691	603		280.971	059		317.953	635		264.702	020	
Byrgius A	342.724	638		239.942	028		259.419	624		323.270	065	
Mösting A	291.178	593		291.486	071		271.627	648		311.047	026	
		289.602			293.057			277.645			305.027	

Platte IV Sektor 8	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Mrz. 15, 15°.0			Beob. R. 1899 Mrz. 16, 16°.9			Beob. Gr. 1899 Mrz. 16, 18°.2			Beob. F. 1899 Mrz. 18, 18°.2		
Mösting A	291.186	289.601		291.496	293.081		271.630	277.651		311.052	305.031	
Nicolai A	301.692	604		280.975	063		317.953	635		264.704	022	
Fabricius K	296.683	647		285.984	020		328.117	654		254.557	020	
Hipparch G	282.578		− 7.034	300.113		− 7.052	282.550		+ 4.904	300.127		+ 1.898
Hipparch C	283.754		− 5.858	298.903		− 5.842	285.015		+ 7.369	297.659		+ 7.366
Theon senior.	273.246		− 16.366	309.431		− 16.370	285.238		+ 7.592	297.439		+ 7.586
Theon junior	274.144		− 15.468	308.505		− 15.444	286.825		+ 9.179	295.836		+ 9.189
Alfraganus c	275.343		− 14.269	307.331		− 14.270	291.430		+ 13.784	291.249		+ 13.776
Alfraganus	274.143		− 15.469	308.518		− 15.457	291.536		+ 13.890	291.120		+ 13.905
Beaumont A	278.643		− 10.969	304.039		− 10.978	305.226		+ 27.580	277.448		+ 27.577
Fracastor d	282.576		− 7.036	300.071		− 7.010	310.351		+ 32.705	272.320		+ 32.705
Polybius B	286.280		− 3.332	296.398		− 3.337	310.270		+ 32.624	272.412		+ 32.613
Pons c	291.979		+ 2.367	290.690		+ 2.371	309.136		+ 31.490	273.538		+ 31.487
Fabricius K	296.696	660		285.979	015		328.120	657		254.556	019	
Proclus	242.382	585		340.288	085		292.264	611		290.395	048	
Macrobius a	243.790	584		338.876	082		285.420	639		297.237	018	
Sharp A	276.402	622		306.277	057		222.145	671		360.523	304.997	
Aristarch	300.215	651		282.446	010		227.364	686		355.357	305.035	
Gassendi z	328.070	567		254.607	110		259.070	658		323.595	007	
Byrgius A	342.718	632		239.959	045		259.413	618		323.267	062	
Nicolai A	301.704	616		280.974	062		317.946	628		264.703	021	
Mösting A	291.185	600		291.487	072		271.629	650		311.047	026	
Piccolomini I	282.010		− 7.602	300.699		− 7.638	315.747		+ 38.101	266.927		+ 38.098
Mare Nectaris E	273.948		− 15.664	308.724		− 15.663	311.487		+ 33.841	271.170		+ 33.855
Guttemberg A	263.591		− 26.021	319.093		− 26.032	308.609		+ 30.963	274.059		+ 30.966
Messier anon.	250.060		− 39.552	332.631		− 39.570	311.676		+ 34.030	270.973		+ 34.052
Magelhaens C	262.334		− 27.278	320.313		− 27.252	315.821		+ 38.175	266.842		+ 38.183
Capella D	263.154		− 26.458	319.525		− 26.464	301.289		+ 23.643	281.366		+ 23.659
Macrobius a	243.793	587		338.876	082		285.426	645		297.239	020	
Nicolai A	301.715	627		280.974	062		317.957	639		264.713	031	
Mösting A	291.186	601		291.478	063		271.629	650		311.036	015	
		289.612			293.061			277.646			305.025	

Sektor 9	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Mrz. 21, 16°.8			Beob. F. 1899 Mrz. 22, 15°.6			Beob. F. 1899 Mrz. 23, 16°.9			Beob. Gr. 1899 Mrz. 23, 18°.6		
Mösting A	291.315	289.730		291.344	292.929		271.620	277.641		311.020	304.999	
Proclus	242.506	700		340.162	959		292.276	623		290.392	305.015	
Macrobius a	243.912	706		338.749	955		285.447	666		297.209	304.990	
Triesnecker	278.786		− 10.951	303.885		− 10.956	272.359		− 5.288	310.274		− 5.269
Ukert	277.906		− 11.831	304.744		− 11.815	267.903		− 9.744	314.737		− 9.732
Bode	281.710		− 8.027	300.951		− 8.022	265.827		− 11.820	316.822		− 11.817
Bode B	280.724		− 9.013	301.924		− 8.995	263.792		− 13.855	318.860		− 13.855
Hyginus	274.039		− 15.698	308.607		− 15.678	271.552		− 6.095	311.104		− 6.099
Dionys A	270.100		− 19.637	312.563		− 19.634	281.240		+ 3.593	301.426		+ 3.579
Arago A	266.061		− 23.676	316.596		− 23.667	284.364		+ 6.717	298.296		+ 6.709
Sharp A.	276.551	771		306.129	909		222.130	656		360.528	305.002	
Aristarch	300.366	802		282.310	874		227.344	666		355.281	304.959	
Gassendi z	328.212	709		254.416	949		259.065	653		323.588	305.000	
Byrgius A	342.872	786		239.794	880		259.418	623		323.232	027	
Nicolai A	301.828	740		290.844	932		317.959	641		264.712	030	
Fabricius K	296.803	767		285.854	890		328.110	647		254.544	007	
Mösting A	291.316	731		291.355	940		271.624	645		311.022	001	
Proclus	242.514	717		340.164	961		292.286	633		290.375	028	
Macrobius a	243.916	710		338.743	949		285.445	664		297.211	304.992	
Macrobius B	242.988		− 46.749	339.665		− 46.736	284.490		+ 6.843	298.166		+ 6.839
Sosigenes	264.889		− 24.848	317.793		− 24.864	279.259		+ 1.612	303.379		+ 1.626
Sosigenes a	264.903		− 24.834	317.753		− 24.824	280.652		+ 3.005	301.995		+ 3.010
Plinius, Centralberg ..	256.372		− 33.365	326.279		− 33.350	278.146		+ 0.499	304.503		+ 0.502
Rhäticus A	279.355		− 10.382	303.318		− 10.389	275.495		− 2.152	307.162		− 2.157
Rhäticus B	278.145		− 11.592	304.510		− 11.581	276.828		− 0.819	305.828		− 0.823
Taquet	258.565		− 31.172	324.084		− 31.155	273.994		− 3.653	308.668		− 3.663
Messier A	254.486		− 35.251	328.156		− 35.227	307.593		+ 29.946	275.079		+ 29.926
Messier	254.073		− 35.664	328.592		− 35.663	307.878		+ 30.231	274.787		+ 30.218
Macrobius a	243.914	708		338.739	945		285.444	663		297.204	985	
Nicolai A	301.830	742		280.841	929		317.961	648		264.696	305.014	
Mösting A	291.315	730		291.344	929		271.626	647		311.020	304.999	
		289.737			292.929			277.647			305.005	

Platte V Sektor I	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. R. 1899 Mrz. 24. 16°.8			Beob. F. 1899 Mrz. 25. 15°.6			Beob. R. 1899 Mrz. 27. 16°.9			Beob. F. 1899 Mrz. 28. 17°.5		
Mösting A	292.158	300.562		290.515	282.111		289.931	294.288		292.730	288.373	
Macrobius a	337.556	557		245.083	082		260.548	290		322.096	354	
Proclus	336.866	572		245.793	087		253.787	315		328.888	360	
Triesnecker A	303.140		+ 2.577	279.510		+ 2.585	286.826		— 7.479	295.814		— 7.457
Bode A	307.361		+ 6.798	275.316		+ 6.779	291.845		— 2.460	290.806		— 2.449
Hipparch E	298.783		— 1.780	283.872		— 1.777	277.083		— 17.222	306.560		— 17.203
Boscovich A	313.638		+ 13.075	269.032		+ 13.063	279.583		— 14.722	303.074		— 14.717
Dionys	310.133		+ 9.500	272.534		+ 9.561	269.181		— 24.824	313.160		— 24.803
Hypatia B	309.968		+ 9.405	272.723		+ 9.372	261.278		— 33.027	321.391		— 33.034
Censorinus	314.131		+ 13.568	268.534		+ 13.561	253.939		— 40.366	328.705		— 40.348
Hansen A	341.852		+ 41.289	240.806		+ 41.289	241.383		— 52.922	341.297		— 52.940
Sharp A	331.424	300.586		251.241	282.079		339.618	294.285		243.022	288.355	
Aristarch	303.894	486		278.770	178		342.341	291		240.268	338	
Gassendi z	262.222	604		320.428	046		320.319	301		262.336	354	
Byrgius A	249.945	556		332.736	125		329.004	318		253.674	360	
Nicolai A	266.171	601		316.498	068		250.922	312		331.728	338	
Fabricius K	268.761	545		313.901	117		240.564	341		342.093	316	
Proclus	336.862	570		245.787	079		253.797	325		328.889	361	
Macrobius a	337.562	563		245.090	089		260.565	307		322.120	378	
Mösting A	292.151	555		290.506	102		289.930	287		292.727	370	
Silberschlag	311.389		+ 10.826	271.277		+ 10.818	276.063		— 18.212	306.559		— 18.202
Silberschlag a	312.526		+ 11.963	270.148		+ 11.947	275.823		— 18.452	306.837		— 18.480
Ross A	319.681		+ 19.118	262.975		+ 19.120	271.166		— 23.139	311.493		— 23.136
Jansen B	323.017		+ 22.454	259.632		+ 22.463	265.231		— 29.074	317.434		— 29.077
Palus Somnii A	332.448		+ 31.885	250.205		+ 31.890	254.864		— 39.441	327.792		— 39.435
Taruntius A	329.278		+ 28.715	253.376		+ 28.719	246.127		— 48.178	336.537		— 48.180
Mare Foecunditatis G.	323.533		+ 22.970	259.156		+ 22.939	243.263		— 51.042	339.427		— 51.070
Proclus	336.863	569		245.784	078		253.785	313		328.889	361	
Macrobius a	337.558	559		245.084	083		260.559	301		322.115	373	
Mösting A	292.156	560		290.504	100		289.940	297		292.726	369	
		300.563			282.095			294.305			288.357	

Sektor 2	Beob. R. 1899 Mrz. 28. 20°.5			Beob. F. 1899 Mrz. 29. 18°.2			Beob. R. 1899 Mrz. 29. 20°.6			Beob. Gr. 1899 Mrz. 30. 19°.5		
Mösting A	292.150	300.554		290.506	282.102		289.916	294.273		292.722	288.365	
Macrobius a	337.558	559		245.082	081		260.534	276		322.079	337	
Proclus	336.854	560		245.798	092		253.776	304		328.838	310	
Linné	332.600		+ 32.040	250.034		+ 32.052	289.496		— 4.791	293.155		— 4.817
Bessel	329.772		+ 29.212	252.883		+ 29.203	290.134		— 14.153	302.478		— 14.140
Bessel A	334.045		+ 33.485	248.614		+ 33.472	279.425		— 14.862	303.191		— 14.853
Taquet A	323.640		+ 23.080	259.005		+ 23.081	273.309		— 20.978	309.326		— 20.988
Vitruv A	333.202		+ 32.642	249.423		+ 32.663	263.998		— 30.289	318.619		— 30.281
Plinius A	329.347		+ 28.787	253.294		+ 28.792	269.720		— 24.567	312.898		— 24.560
Proclus	336.865	571		245.788	082		253.764	292		328.832	304	
Tralles A	346.751		+ 46.191	235.879		+ 46.207	262.762		— 31.525	319.865		— 31.527
Fabricius K	268.759	543	.	313.906	122		240.552	329		342.080	303	
Nicolai A	266.170	600		316.496	066		250.904	294		331.719	329	
Mösting A	292.148	552		290.507	103		289.922	279		292.721	364	
Byrgius A	249.940	551		332.729	118		328.988	302		253.639	325	
Gassendi z	262.228	610		320.427	045		320.306	288		262.354	372	
Aristarch	303.876	468		278.733	141		342.339	289		240.275	325	
Sharp A	331.427	589		251.247	085		339.609	276		243.026	359	
Eudoxus A	350.304		+ 49.744	232.341		+ 49.745	294.949		+ 0.662	287.660		+ 0.678
Posidonius A	343.600		+ 43.040	239.061		+ 43.025	277.666		— 16.621	304.968		— 16.630
Macrobius a	337.560	300.560		245.088	087		260.541	283		322.073	331	
Franklin B	351.390		+ 50.830	231.265		+ 50.821	275.406		— 18.881	307.190		— 18.852
Cepheus A	355.962		+ 55.402	226.691		+ 55.395	275.434		— 18.853	307.185		— 18.847
Hercules exc. Centr. Krat.	356.774		+ 56.214	225.870		+ 56.216	284.147		— 10.140	298.474		— 10.136
Eudymion G	364.595		+ 64.035	218.074		+ 64.012	287.862		— 6.425	294.765		— 6.427
Thales	364.801		+ 64.241	217.783		+ 64.303	294.930		+ 0.643	287.588		+ 0.750
Sharp A	331.422	584		251.246	084		339.609	276		243.024	357	
Macrobius a	337.553	554		245.089	088		260.541	283		322.075	333	
Mösting A	292.145	549		290.500	096		289.911	268		292.720	363	
		300.560			282.086			294.287			288.338	

Platte V Sektor 3	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Mrz. 30. 21.°4			Beob. F. 1899 Mrz. 31. 17.°1			Beob. F. 1899 Apr. 1. 19.°5			Beob. F. 1899 Apr. 2. 17.°6		
Mösting A	292.156	300.560		290.509	282.105		289.944	294.301		292.736	288.379	
Macrobius a	337.568	569		245.087	086		260.577	319		322.111	369	
Sharp A	331.449	611		251.245	083		339.655	322		243.021	354	
Archytas B	357.087		+ 56.508	225.586		+ 56.516	313.790		+ 19.468	268.880		+ 19.474
Cassini C	342.861		+ 42.282	239.801		+ 42.301	301.292		+ 6.970	281.389		+ 6.965
Aratus	325.318		+ 24.739	257.348		+ 24.754	293.906		— 0.416	288.778		— 0.424
Archimedes A	324.654		+ 24.075	258.024		+ 24.078	306.744		+ 12.122	275.937		+ 12.417
Pico B	338.043		+ 37.464	244.626		+ 37.476	314.611		+ 20.289	268.060		+ 20.294
Maupertuis a	339.038		+ 38.459	243.631		+ 38.471	328.255		+ 33.933	254.408		+ 33.946
Condamine a	340.890		+ 40.311	241.830		+ 40.272	331.687		+ 37.365	251.000		+ 37.354
Pythagoras A	343.439		+ 42.860	239.234		+ 42.868	342.994		+ 48.672	239.674		+ 48.680
Macrobius a	337.569	570		245.092	093		260.580	322		322.101	359	
Proclus	336.874	580		245.801	095		253.819	347		328.896	368	
Fabricius K	268.777	561		313.917	133		240.572	349		342.086	309	
Nicolai A	266.159	589		316.503	073		250.940	300		331.731	341	
Mösting A	292.158	562		290.507	103		289.943	300		292.730	373	
Byrgius A	249.936	547		332.728	117		329.034	348		253.650	336	
Gassendi z	262.229	611		320.429	047		320.323	305		262.334	352	
Aristarch	303.967	559		278.714	122		342.400	350		240.296	346	
Sharp A	331.448	610		251.248	186		339.660	327		243.007	340	
Bouguer	337.625		+ 37.046	245.066		+ 37.036	335.100		+ 40.778	247.595		+ 40.759
Harpalus A	334.850		+ 34.271	247.848		+ 34.254	337.659		+ 43.337	245.038		+ 43.316
Mairan c	322.741		+ 22.162	259.906		+ 22.196	336.238		+ 41.916	246.426		+ 41.928
Carlini	323.022		+ 22.443	259.677		+ 22.425	324.982		+ 30.660	257.687		+ 30.667
Lambert F	317.752		+ 17.173	264.925		+ 17.177	317.619		+ 23.297	265.051		+ 23.303
Diophantus	312.702		+ 12.123	269.973		+ 12.129	332.355		+ 38.033	250.336		+ 38.018
Sharp b	330.206		+ 29.627	252.507		+ 29.595	341.293		+ 46.971	241.389		+ 46.965
Sharp A	331.451	613		251.257	095		339.650	317		243.010	343	
Macrobius a	337.572	573		245.092	091		260.579	321		322.107	365	
Mösting A	292.159	563		290.502	098		289.943	300		292.732	375	
		300.579			282.102			294.322			288.354	

Sektor 4	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Apr. 1. 17.°0			Beob. F. 1899 Apr. 4. 16.°5			Beob. F. 1899 Apr. 5. 17.°2			Beob. F. 1899 Apr. 6. 16.°2		
Mösting A	292.170	300.574		290.520	282.116		289.953	294.310		292.734	288.377	
Sharp A	331.450	612		251.258	096		339.654	321		243.018	351	
Gassendi z	262.225	607		320.429	047		320.315	297		262.332	350	
Milichius	294.674		— 5.908	287.996		— 5.897	322.755		+ 28.433	259.917		+ 28.434
Mayer a	301.322		+ 0.740	281.348		+ 0.751	323.072		+ 28.750	259.625		+ 28.726
Bessarion	297.212		— 3.370	285.425		— 3.326	331.311		+ 36.989	251.300		+ 37.042
Euler A	304.301		+ 3.719	278.367		+ 3.732	332.866		+ 38.544	249.813		+ 38.538
Marius A	291.728		— 8.854	290.952		— 8.853	338.139		+ 43.817	244.558		+ 43.793
Galilei	284.929		— 15.653	297.740		— 15.641	349.511		+ 55.189	233.183		+ 55.168
Byrgius A	249.934	545		332.735	124		329.039	353		253.640	326	
Aristarch	303.987	579		278.770	178		342.387	337		240.315	365	
Sharp A	331.444	606		251.254	092		339.653	320		243.014	347	
Macrobius a	337.581	585		245.104	103		260.589	331		322.094	352	
Proclus	336.882	588		245.787	081		253.825	353		328.872	344	
Fabricius K	268.769	553		313.904	120		240.566	343		342.066	319	
Nicolai A	266.155	585		316.510	080		250.924	314		331.736	346	
Mösting A	292.170	574		290.519	115		289.934	291		292.734	377	
Gassendi z	262.229	611		320.431	049		339.660	327		262.338	356	
Gambert E	290.073		— 10.509	292.592		— 10.493	299.541		+ 5.219	283.078		+ 5.273
Gambert A	289.928		— 10.651	292.733		— 10.634	306.658		+ 12.336	275.909		+ 12.352
Landsberg A	283.507		— 17.075	299.165		— 17.066	319.028		+ 24.706	263.614		+ 24.737
Kepler	289.479		— 11.103	293.200		— 11.101	329.370		+ 35.048	253.340		+ 35.011
Reiner	282.676		— 17.906	300.016		— 17.917	342.977		+ 48.655	239.716		+ 48.635
Reiner A	281.663		— 18.919	301.016		— 18.917	339.558		+ 45.236	243.117		+ 45.234
Lohrmann A	272.496		— 28.086	310.168		— 28.069	344.662		+ 50.340	238.000		+ 50.351
Flamsteed	273.553		— 27.030	309.135		— 27.036	328.881		+ 34.559	253.794		+ 34.557
Euklid	276.209		— 24.373	306.478		— 24.379	313.424		+ 19.102	269.233		+ 19.118
Byrgius A	249.918	529		332.740	129		329.030	344		253.615	331	
Gassendi z	262.227	609		320.432	050		320.315	297		262.339	357	
Mösting A	292.162	566		290.509	105		289.939	296		292.723	366	
		300.582			282.099			294.322			288.351	

Platte V Sektor 5	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Apr. 7. 15°5			Beob. F. 1899 Apr. 8. 16°8			Beob. F. 1899 Apr. 9. 17°0			Beob. F. 1899 Apr. 10. 16°4		
Byrgius A	249.946	300.557		334.261	283.650		329.038	294.352		253.636	288.322	
Gassendi z..........	262.240	622		321.961	579		320.328	310		262.337	355	
Mösting A	292.171	575		292.030	646		289.940	297		292.744	387	
Sinus medii B.......	299.748		— 0.842	284.430		— 0.807	286.155		— 8.167	296.501		— 8.156
Ptolemaeus A	288.754		11.836	295.445		11.822	282.651		11.671	300.028		11.683
Herschel c	291.260		— 9.330	292.928		— 9.305	286.871		— 7.451	295.795		— 7.450
Mösting ε...........	294.875		— 5.715	289.331		— 5.708	287.644		— 6.678	295.019		— 6.674
Mösting.............	294.536		— 6.054	289.665		— 6.042	291.948		— 2.374	290.753		— 2.408
Mösting c...........	292.217		— 8.373	291.977		8.354	293.790		0.532	288.854		— 0.509
Mösting A	292.174	578		292.034	630		289.943	300		292.733	376	
Sharp A.............	331.459	621		252.776	614		339.653	320		243.014	347	
Macrobius a.........	337.597	598		246.622	621		260.578	320		322.102	360	
Proclus.............	336.897	603		247.320	614		253.820	348		328.887	359	
Fabricius K	268.789	573		315.431	650		240.569	346		342.089	312	
Nicolai A...........	266.178	608		318.025	595		250.919	309		331.740	350	
Lalande.............	289.062		— 11.528	295.150		— 11.527	292.987		— 1.335	289.663		— 1.318
Lalande D	288.774		— 11.816	295.441		— 11.818	290.547		— 3.775	292.100		— 3.755
Lalande A	286.211		— 14.379	297.987		— 14.364	293.178		— 1.144	289.484		— 1.139
Parry A.............	280.176		— 20.414	304.025		20.402	298.278		+ 3.956	284.391		+ 3.954
Aristarch	304.004	596		280.296	704		342.410	360		240.262	312	
Byrgius A	249.938	549		334.252	641		329.027	341		253.625	311	
Gassendi z	262.235	617		321.954	572		320.317	299		262.325	343	
Gassendi G	261.393		— 39.197	322.791		— 39.168	321.570		+ 27.248	261.098		+ 27.247
Gassendi A..........	260.140		— 40.450	324.058		— 40.435	319.586		+ 25.264	263.034		+ 25.311
Mersenius c	258.278		42.312	325.961		— 42.338	320.586		— 26.264	262.086		+ 26.259
Mersenius anon.	258.448		— 42.142	325.743		— 42.120	321.808		+ 27.486	260.784		+ 27.561
Fourier A...........	247.697		52.893	336.502		— 52.879	313.040		+ 18.718	269.644		+ 18.701
Mösting A	292.174	578		292.020	625		289.935	292		292.718	361	
Gassendi z..........	262.237	619		321.953	571		320.319	301		262.332	350	
Byrgius A	249.939	550		334.261	650		329.021	335		253.645	331	
		300.590			283.623			294.322			288.345	

Sektor 6	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Apr. 12. 16°4			Beob. F. 1899 Apr. 13. 15°6			Beob. F. 1899 Apr. 23. 15°8			Beob. F. 1899 Apr. 25. 15°0		
Mösting A	290.640	299.044		292.034	283.630		289.947	294.304		292.722	288.365	
Gassendi z..........	260.701	083		321.946	564		320.306	288		262.340	358	
Fabricius K	267.250	043		315.423	639		240.572	349		342.098	321	
Alphons A...........	281.188		— 17.868	301.458		— 17.837	282.328		— 11.987	300.334		— 11.987
Davy A	279.882		— 19.174	302.825		— 19.204	288.176		— 6.139	294.481		— 6.134
Guericke C	278.644		— 20.412	304.026		— 20.405	292.576		— 1.739	290.104		— 1.757
Guericke B	273.849		— 25.207	308.820		— 25.199	294.891		+ 0.576	287.805		+ 0.542
Lubiniezky B........	270.038		— 29.018	312.631		— 29.010	303.368		+ 9.053	279.327		+ 9.020
Hippalus A	259.914		— 39.142	322.751		— 39.130	302.946		+ 8.631	279.735		+ 8.612
Mare Humorum J......	258.084		— 40.972	324.566		— 40.945	311.737		+ 17.422	270.918		+ 17.429
Aristarch	302.458	050		280.275	683		342.372	322		240.284	334	
Sharp A.............	329.935	097		252.768	606		339.652	319		243.015	348	
Macrobius a.........	336.062	063		246.618	617		260.576	318		322.104	362	
Proclus.............	335.365	071		247.318	612		253.813	341		328.875	347	
Mösting A	290.644	048		292.033	629		289.946	303		292.722	365	
Fabricius K	267.254	058		315.425	641		240.568	345		342.089	312	
Nicolai A...........	264.640	070		318.030	600		250.907	297		331.727	337	
Gassendi D	266.916		— 32.140	315.766		— 32.145	314.218		+ 19.933	268.434		+ 19.913
Gassendi z..........	260.699	081		321.954	572		320.312	294		262.342	360	
Byrgius A	248.409	020		334.255	644		329.017	331		253.647	333	
Billy...............	260.900		— 38.156	321.779		— 38.158	327.971		+ 33.656	254.766		+ 33.581
Campanus, Centralberg	256.171		— 42.885	326.491		42.870	299.431		5.116	283.245		+ 5.102
Vitello.............	250.885		— 48.171	331.771		— 48.150	306.102		+ 11.787	276.580		+ 11.767
Hesiod A	258.770		— 40.286	323.925		40.304	288.415		— 5.900	294.269		5.923
Thebit C	268.028		— 31.028	314.639		— 31.018	288.216		— 6.099	294.458		— 6.111
Thebit B	269.433		— 29.623	313.238		— 29.617	284.124		— 10.191	298.585		— 10.238
Thebit A	271.858		27.198	310.817		— 27.196	280.808		— 13.507	301.877		— 13.530
Nicolai A...........	264.629	059		318.027	597		250.905	295		331.736	346	
Byrgius A	248.415	026		334.261	650		329.009	323		253.666	352	
Mösting A	290.637	041		292.031	627		289.941	298		292.726	369	
		299.056			283.621			294.315			288.347	

Platte V Sektor 7	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Apr. 11. 16°.5			Beob. R. 1899 Apr. 26. 15°.8			Beob. F. 1899 Apr. 28. 16°.2			Beob. R. 1899 Apr. 28. 16°.8		
Mösting A	290.642	299.046		292.143	283.739		289.936	294.293		292.712	288.355	
Gassendi z..........	260.699	081		322.071	689		320.304	286		262.341	359	
Fabricius K	267.255	039		315.529	745		240.561	338		342.074	297	
Drebbel	240.717		— 58.334	342.043		— 58.323	306.195		+ 11.876	276.455		+ 11.874
Heinsius a	251.159		— 47.892	331.623		— 47.903	283.956		— 10.363	298.697		— 10.368
Maginus 11	245.603		— 53.448	337.158		— 53.438	272.911		— 21.408	309.765		— 21.436
Werner, Randberg ...	270.366		— 28.685	312.342		— 28.622	270.576		— 23.743	312.072		— 23.743
Büsching c..........	267.969		— 31.082	314.829		— 31.100	255.052		— 39.267	327.564		— 39.235
Byrgius A	248.406	017		334.371	760		329.026	340		253.638	324	
Nicolai A...........	264.639	069		318.139	709		250.916	306		331.712	322	
Fabricius K	267.264	048		315.523	739		240.571	348		342.077	300	
Proclus.............	335.363	069		247.391	685		253.813	341		328.839	311	
Macrobius a	336.052	053		246.715	714		260.583	325		322.081	339	
Sharp A............	329.968	070		252.870	708		339.655	322		243.008	341	
Aristarch............	302.449	041		280.244	652		342.399	349		240.236	286	
Mösting A	290.636	040		292.143	739		289.930	287		292.709	352	
Gassendi z..........	260.698	080		322.090	708		320.330	312		262.340	358	
Sacrobosco c........	280.350		— 18.701	302.444		— 18.724	260.121		— 34.198	322.503		— 34.174
Playfair A	278.023		— 21.028	304.781		— 21.061	265.186		— 29.133	317.440		— 29.111
Azophi a	279.850		— 19.201	302.930		— 19.210	266.220		— 28.099	316.414		— 28.085
Airy Randkrater	280.389		— 18.662	302.413		— 18.693	272.990		21.329	309.637		— 21.308
Airy A	282.581		— 16.470	300.210		— 16.490	270.043		— 24.276	312.602		— 24.273
Abulfeda A..........	284.724		— 14.327	298.073		— 14.353	267.231		— 27.088	315.423		— 27.094
Abulfeda............	284.052		— 14.999	298.647		— 14.927	267.736		26.583	314.955		— 26.626
Abulfeda b	286.123		— 12.928	296.652		— 12.932	265.010		— 29.309	317.629		— 29.300
Nicolai A...........	264.629	059		318.140	710		250.918	308		331.712	322	
Byrgius A	248.402	013		334.372	761		329.024	338		253.635	321	
Mösting A	290.640	044		292.142	738		289.938	295		292.709	352	
		299.051			283.720			294.319			288.329	
Sektor 8	Beob. F. 1899 Apr. 29. 16°.5			Beob. Gr. 1899 Apr. 30. 16°.9			Beob. F. 1899 Apr. 30. 17°.5			Beob. R. 1899 Mai 2. 16°.1		
Mösting A	290.493	298.897		292.147	283.743		289.946	294.303		292.706	288.349	
Nicolai A...........	264.491	921		318.176	746		250.912	302		331.716	326	
Fabricius K	267.110	894		315.553	769		240.563	340		342.077	300	
Hipparch G	295.041		— 3.861	287.618		— 3.870	275.623		— 18.701	307.035		— 18.711
Hipparch C	292.889		— 6.013	289.771		— 6.023	273.653		— 20.671	308.999		— 20.675
Theon senior........	303.720		+ 4.818	278.939		+ 4.809	269.511		— 24.813	313.116		— 24.792
Theon junior........	302.236		+ 3.334	280.461		+ 3.287	268.356		— 25.968	314.297		— 25.973
Alfraganus c.........	299.274		+ 0.372	283.384		+ 0.364	264.337		— 29.987	318.324		— 29.996
Alfraganus	300.498		+ 1.596	282.165		+ 1.583	263.789		— 30.535	318.854		— 30.530
Beaumont A	291.290		— 7.612	291.358		— 7.610	252.681		— 41.643	329.962		— 41.638
Fracastor d..........	285.677		— 13.225	296.949		— 13.201	249.612		— 44.712	333.024		— 44.700
Polybius B..........	281.946		— 16.956	300.713		— 16.965	251.076		— 43.248	331.555		— 43.231
Pous c	276.531		— 22.371	306.119		— 22.371	254.378		— 39.946	328.270		— 39.946
Fabricius K	267.096	880		315.554	770		240.565	342		342.064	287	
Proclus.............	335.211	917		247.421	715		253.823	351		328.828	300	
Macrobius a	335.896	897		246.748	747		260.594	336		322.081	339	
Sharp A............	329.763	925		252.876	714		339.660	327		243.020	353	
Aristarch............	302.313	905		280.377	785		342.376	326		240.241	291	
Gassendi z..........	260.554	936		322.095	713		320.324	306		262.321	339	
Byrgius A	248.264	875		334.397	786		329.037	351		253.627	313	
Nicolai A...........	264.480	910		318.170	740		250.920	310		331.722	332	
Mösting A	290.492	896		292.142	738		289.942	297		292.707	350	
Piccolomini I	284.803		— 14.099	297.850		— 14.102	241.650		— 49.674			
Mare Nectaris E	294.306		— 4.596	288.337		— 4.589	245.418		— 48.906	337.217		— 48.893
Guttemberg A.......	306.231		+ 7.329	276.399		+ 7.349	244.497		— 49.827	338.148		— 49.824
Messier anon.	315.175		+ 16.273	267.476		+ 16.272	237.899		— 56.425	344.750		— 56.426
Langrenus h'........	314.196		+ 15.294	268.457		+ 15.291	230.745		— 63.579	351.904		— 63.580
Magelhaens c........	305.652		+ 6.750	277.007		+ 6.741	237.957		— 56.367	344.702		— 56.378
Capella D	308.948		+ 10.046	273.701		+ 10.047	250.954		— 43.370	331.706		43.382
Macrobius a.........	335.902	903		246.745	744		260.584	326		322.085	343	
Fabricius K	267.097	881		315.550	766		240.565	342		342.071	294	
Mösting A	290.493	897		292.150	746		289.945	302		292.707	350	
		298.902			283.748			294.324			288.324	

Platte V Sektor 9	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	x_2	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_1	Skale	Mitte der Mondscheibe	y_2
	Beob. F. 1899 Mai 3. 15°6			Beob. R. 1899 Mai 4. 15°6			Beob. Gr. 1899 Mai 4. 15°6			Beob. F. 1899 Mai 5. 15°2		
Mösting A.	290.587	298.991		292.060	283.656		289.901	294.258		292.716	288.359	
Proclus	335.320	299.026		247.331	625		253.791	319		328.885	357	
Macrobius a	335.991	298.992		246.644	643		260.551	293		322.113	371	
Triesnecker	303,070		+ 4.072	279.577		+ 4.067	284.247		— 10,052	298.407		— 10.657
Ukert	305.723		+ 6.725	276.921		+ 6.723	288.487		— 5.812	294 163		— 5,813
Bode	302.698		+ 3.700	279.954		+ 3.690	292.001		— 2,298	290 631		— 2.281
Bode B	304.539		+ 5.541	278.139		+ 5.514	293.774		— 0.525	288.882		— 0,532
Hyginus	308.262		9.264	274.397		+ 9.217	283.400		— 10.899	299.278		— 10.928
Dionys A	308,718		+ 9.720	273,941		+ 9.703	272.294		— 22,005	310.359		— 22.009
Arago A	311.844		+ 12.846	270.803		+ 12.841	267.868		— 26.431	314.787		— 26.437
Sharp A	329.853	299,015		252.791	629		339.628	295		242.995	328	
Aristarch	302.384	298.976		280.203	611		342.337	287		240.290	340	
Gassendi z	290.645	299.027		322 009	627		320.322	304		262.329	347	
Byrgius A	248.350	298 961		334.301	690		329.020	334		253,641	327	
Nicolai A	264.582	299.012		318,074	644		250.907	297		331.722	332	
Fabricius K	267.208	298.992		315.460	676		240.569	346		342.097	320	
Mösting A	290,581	985		292.067	663		289 899	256		292.727	370	
Proclus	335.304	299.010		247.319	613		253.794	322		328.882	354	
Macrobius a	335.960	298.991		246.650	649		260.554	296		322.117	375	
Macrobius B	337.447		+ 38.449	245 205		+ 38.439	261.297		— 33.002	321.353		— 33,003
Sosigenes	315,014		+ 16,016	267.627		+ 16,017	272.497		— 21,802	310,153		— 21,803
Sosigenes a	314.469		+ 15.471	268.208		+ 15.436	271.097		— 23,202	311.546		— 23,196
Plinius, Centralberg	324.672		+ 25,674	258,002		+ 25 642	270,918		— 23,381	311.725		— 23.375
Rhäticus A	301,259		+ 2.261	281.407		+ 2.237	281.324		— 12,975	301,335		— 12 985
Rhäticus B	302,011		+ 3.013	280.685		+ 2.959	279.547		— 14 752	303,111		— 14,761
Taquet	323.860		+ 24.862	258.794		+ 24.850	275.748		— 18.551	306,892		— 18,542
Messier A	316 819		+ 17.821	265,839		+ 17.805	242.818		— 51.481	339,842		— 51 492
Messier	317.219		+ 18 221	265.434		+ 18.210	242 426		— 51.873	340.227		— 51.877
Macrobius a	335.989	990		246.650	649		260.551	293		322.102	360	
Proclus	335.308	299,014		247.325	619		253.792	320		328.885	357	
Mösting A	290.578	298.982		292.066	662		289.904	261		292.717	360	
		298,998			283,644			294.299			288.350	

Auf der folgenden Seite sind 8 der 180 ursprünglichen Beobachtungssätze zum zweiten Male gemessen, weil der Verdacht bestand, daß sie infolge einer bei der Messung eingetretenen, aber nicht bemerkten kleinen Verschiebung des Positionskreises, also Drehung des Koordinatensystems fehlerhaft sein könnten. Aber es ergab sich aus diesen eine gute Übereinstimmung mit den ursprünglichen Messungen, deshalb wurden aus beiden die Mittelwerte angewandt, z. B.

Platte I, Sektor 7, Drebbel, $x_2 = \frac{1}{2}$ (57.055 + 57.037) = 57.046.

Endlich findet man von Seite 31 an nachträgliche Messungen, und zwar von jeder Platte Objekte aus verschiedenen Sektoren. Es sind dies einerseits solche Krater, welche anfangs auf einigen Platten ausgelassen waren, da sie erst später in das Programm aufgenommen waren, und von denen einige wie Nr. 34, 108, 109, 110 ganz zuletzt hinzugefügt sind. Andrerseits finden sich hier solche Krater, die in λ und β stärker abweichen, so daß nicht auffindbare Rechenfehler befürchtet wurden. Aber letztere gaben aus den nachträglichen Messungen nahezu wieder dieselben Abweichungen und diese beruhen fast immer auf dem verschiedenen Aussehen der Krater bei verschiedenen Phasen des Mondes. Überhaupt wird man bei Vergleichung der Bestimmungen der Örter aus einzelnen Platten kleine systematische Unterschiede finden, die Funktionen der Phase, also des Alters des Mondes, sind, worüber unten Näheres folgt. Auch hier werden natürlich die Mittelwerte der ursprünglichen und der nachträglichen Messungen angewandt.

Revisions-Messungen.

Platte I Sektor 7 x_2 — Beob. R. 1899 Febr. 16 21.2

Gassendi z .	265.232	305.375
Mösting A . .	303.946	299
Nicolai A . . .	287.127	319
Drebbel	248.276	+ 57.037
Heinsius a . . .	265.680	+ 39.633
Maginus H . .	262.489	+ 42.824
Werner Rdbg.	288.814	+ 16.499
Buch c	289.715	+ 15.598
Nicolai A . . .	287.114	306
Fabricius K	291.386	197
Proclus	355.015	367
Macrobius a .	354.229	327
Sharp A	326.163	314
Mösting A . .	303.947	300
Gassendi z . .	265.234	377
Sacrobosco c.	301.214	+ 4.099
Playfair A . .	297.747	+ 7.566
Azophi a	299.302	+ 6.011
Airy Rdkr. . .	298.229	+ 7.084
Airy A	301.133	+ 4.180
Abulfeda A . .	303.930	+ 1.383
Abulfeda e . .	303.202	+ 2.111
Abulfeda b . .	305.797	− 0.484
Fabricius K .	291.404	215
Mösting A . .	303.946	299
Gassendi z . .	265.226	369
		305.313

Platte II Sektor 1 x_2 — Beob. R. 1898 Nov. 7 16.2

Mösting A . .	308.617	294.728
Macrobius a .	271.582	709
Proclus	273.915	693
Triesnecker A	298.831	− 4.129
Hipparch E . .	305.829	− 11.127
Dionys	296.789	− 2.087
Censorinus . .	296.810	− 2.108
Bode A	293.260	+ 1.442
Sharp A	253.924	660
Macroblus a .		
Gassendi z . .	327.711	689
Nicolal A . . .	343.658	703
Fabricius K . .	343.313	682
Proclus	273.919	697
Mösting A . .	308.618	729
Boscovich A .	290.632	+ 4.070
Silberschlag a	292.738	+ 1.964
Ross A	286.879	+ 7.823
Jansen B . . .	285.135	+ 9.567
Tarantius A .	283.420	+ 11.282
Pal. Somnii A	278.205	+ 16.497
Proclus	273.915	693
Macrobius a .	271.585	712
Mösting A . .	308.618	729
		294.701

Platte II Sektor 1 y_2 — Beob. F. 1898 Nov. 6 18.0

Mösting A . .	279.725	290.545
Macrobius a .	324.662	579
Proclus	331.961	568
Triesnecker A	285.769	+ 4.788
Hipparch E . .	294.264	− 3.707
Dionys	305.350	− 14.793
Censorinus . .	323.135	− 32.578
Bode A	282.074	+ 8.483
Sharp A	247.862	574
Macrobius a .	324.682	599
Gassendi z . .	245.458	565
Nicolal A . . .	315.231	507
Fabricius K .	328.325	539
Proclus	331.940	547
Mösting A . .	279.714	534
Boscovich A .	296.027	− 5.470
Silberschlag a	299.563	− 9.006
Ross A	306.648	− 9.601
Jansen B . . .	313.933	− 23.376
Tarantius A .	337.687	− 47.130
Pal. Somnii A	328.891	− 38.334
Proclus	331.945	552
Macrobi s a .	324.671	588
Mösting A . .	219.720	540
		290.557

Platte II Sektor 2 x_1 — Beob. R. 1898 Nov. 17 16.1

Mösting A . .	273.841	287.730
Proclus	308.520	742
Macrobius a .	310.846	719
Linné	313.636	+ 25.896
Bessel	308.148	+ 20.408
Bessel A	312.262	+ 24.522
Taquet A . .	300.117	+ 12.377
Vitruv A . . .	307.278	+ 19.538
Plinius A . . .	304.894	+ 17.154
Proclus	308.531	753
Tralles A . . .	320.930	+ 33.190
Fabricius K .	239.140	771
Nicolai A . . .	238.784	739
Mösting A . .	273.833	722
Gassendi z . .	254.721	743
Sharp A	328.517	781
Eudoxus . . .	333.392	+ 45.652
Posidonius A	321.519	+ 33.779
Macrobius a .	310.848	721
Franklin B . .	329.042	+ 41.302
Cepheus A . .	333.935	+ 46.195
Hercules	337.159	+ 49.419
Endymion G.	316.786	+ 59.046
Thales	349.132	+ 61.392
Macrobius a .	310.815	718
Gassendi z . .	254.739	761
Mösting A . .	273.836	725
		287.740

Platte II Sektor 6 y_2 — Beob. F. 1898 Dez. 14 17.4

Mösting A . .	279.908	290.728
Gassendi z . .	245.635	742
Fabricius K .	328.522	736
Alphons A . .	285.116	+ 5.628
Dary A	279.080	+ 11.664
Guericke C . .	274.575	+ 16.169
Guericke B .	271.274	+ 19.470
Lubiniezky B	262.509	+ 28.235
Hippalus A .	261.157	+ 29.587
Mare Hum. J	252.783	+ 37.961
Messier anon.	343.074	− 52.330
Sharp A	248.059	771
Macrobius a .	324.856	773
Proclus	332.127	734
Mösting A . .	279.912	732
Fabricius K .	328.531	745
Nicolai A . . .	315.471	747
Gassendi D .	251.915	+ 38.829
Gassendi z . .	245.627	734
Billy	239.259	51.485
Campanus . . .	263.941	+ 26.803
Hesiod A . . .	274.962	+ 15.782
Thebit C . . .	276.626	+ 14.118
Thebit B . . .	280.994	+ 9.750
Thebit A . . .	284.729	+ 6.015
Nicolai A . . .	315.476	752
Gassendi z . .	245.628	735
Mösting A . .	279.922	742
		290.744

Platte II Sektor 7 y_2 — Beob. B. 1899 Jan. 14 17.5

Gassendi z . .	245.600	290.718
Mösting A .	279.878	698
Nicolal A . . .	315.376	652
Drebbel	256.821	+ 33.881
Heinsius a . .	278.535	+ 12.167
Maginus H .	289.727	+ 0.975
Werner Rdbg.	294.863	− 4.161
Büsching e . .	311.094	− 20.392
Nicolal A . . .	315.390	666
Fabricius K . .	328.474	688
Magelhaens c	339.747	49.045
Messier anon.	343.045	− 52.343
Proclus	332.081	688
Macrobius a .	324.803	720
Sharp A	217.992	704
Mösting A .	279.881	701
Gassendl z . .	245.624	731
Sacrobosco c	307.898	− 17.196
Playphair A .	301.802	− 11.100
Azophi a . . .	301.226	− 10.521
Airy Rdkr. . .	294.357	− 3.655
Airy A	297.838	− 7.136
Abulfeda A . .	301.348	− 10.646
Abulfeda e . .	300.745	− 10.043
Abulfeda b . .	303.945	− 13.243
Nicolai A . . .	315.415	691
Mösting A . .	279.882	702
Gassendl z . .	245.662	769
		290.702

Platte II Sektor 8 x_1 — Beob. F. 1899 Jan. 13 18.4

Mösting A . .	272.949	286.838
Nicolai A . . .	237.928	883
Fabricius K . .	238.261	892
Hipparch G .	273.269	− 13.602
Hipparch C . .	270.651	− 16.220
Theon sen. .	278.261	− 8.610
Theon jun. . .	280.049	− 6.822
Alfraganus C	274.365	− 12.506
Alfraganus . .	275.424	− 11.447
Beaumont A .	263.662	− 23.209
Polybius A . .	254.279	32.592
Pous c	249.969	− 36.902
Fabricius K . .	238.241	872
Proclus	307.669	891
Macrobius a .	309.989	862
Sharp A . . .	327.630	894
Gassendi z . .	253.839	861
Nicolai A . . .	237.924	879
Mösting A . .	272.947	836
Piccolomini F	255.538	31.333
Mare Nect. E	264.843	− 22.028
Guttemberg A	276.323	− 10.548
Messier A . . .	286.399	− 0.472
Messier	286.729	− 0.142
Capella D . . .	280.514	− 6.357
Berg	282.421	− 4.450
Fabricius K .	238.262	893
Nicolai A . .	237.926	881
Mösting A . .	272.947	836
		286.871

Platte III Sektor 3 y_2 — Beob. Gr. 1899 Jan. 15. 18.1

Mösting A . .	323.129	310.844
Aristarch	358.211	865
Sharp A	340.418	788
Sharp b	342.301	− 31.472
Archytas B . .	304.082	+ 6.747
Cassini C . . .	304.370	+ 6.459
Aratus	309.040	+ 1.789
Archimedes A	320.057	− 9.228
Macrobius a .	271.557	825
Pico B	318.129	− 7.300
Maupertuis a .	327.690	− 16.861
Condamine a	328.850	− 18.021
Pythagoras A	333.595	− 22.766
Macrobius a .	271.559	827
Proclus	265.306	853
Fabricius K . .	286.641	848
Nicolai A . . .	298.922	816
Mösting A . .	323.423	858
Gassendi z . .	361.318	824
Bouguer	333.359	− 22.530
Harpalus A . .	336.813	− 26.014
Sharp A	340.418	788
Mairan e	343.479	− 32.650
Carlini	335.193	− 24.364
Lambert Γ . .	332.626	− 21.797
Diophantus . .	346.405	− 35.576
Sharp A	340.417	787
Aristarch	358.204	858
Mösting A . .	323.427	812
		310.829

Nachträgliche Messungen aus verschiedenen Sektoren.

Platte I	Beob. F. 1900 Oct. 8, 20°2			Beob. R. 1900 Oct. 16, 17″2			Beob. F. 1900 Oct. 9, 20°6			Beob. R. 1900 Oct. 10, 20°2		
Proclus	227.424	277.072		354,879	305,231		311,360	284.472		270,862	297.750	
Macrobius a	228,169	071		354,090	188		304.235	464		278,009	780	
Sharp A	256.370	219		325,973	124		229,533	506		352,724	751	
Aristarch	282.977	160		290,361	173		233.805	556		348.429	678	
Gassendi z	317.275	132		265,084	227		266,352	593		315.907	666	
Nicolai A	295.330	138		286,988	180		333,324	527		248.936	733	
Fabricius K	291,016	205		291,315	126		343,518	532		348,676	662	
Mösting A	278.529	176		303,788	141		286,594	535		295,657	716	
Censorinus	248,511		— 28,641	333,844		— 28,665	316.560		+ 32,034	265,628		+ 32,096
Tralles A	220,488		— 56,664	361,784		— 56,605	300,148		+ 15,622	282,087		+ 15,637
Franklin B	219,301		— 57,851	362,988		— 57,809	286,490		+ 1,904	295,784		+ 1,940
Archytas B	225,090		— 52,062	257,240		— 52,061	248,293		— 36,233	333,956		— 36,232
Sharp b	258,100		— 19,062	324,247		— 19,068	228,317		— 56,209	353,938		— 56,214
Mairan e				319,240		— 14,061	234,644		— 49,882	347,628		— 49,904
Sirsalis 1	324,607		+ 47,455	257,776		+ 47,403	253,293		— 31,233	328,938		— 31,214
Damoiseau e	316,986		+ 39,834	265,349		+ 39,830	246,707		— 37,819	335,521		— 37,797
Drebbel	334,231		+ 57,079	248,162		+ 57,017	286,517		+ 1,991			
Lubiniezki B	302,656		+ 25,504	279,693		+ 25,486	279,575		— 4,951	302,663		— 4,939
Thebit B	298,115		+ 20,963	284,286		+ 20,893	298,460		+ 13,934	283,755		+ 13,969
Playfair A	284,763		+ 7,611	297,565		+ 7,614	314,692		+ 30,166	267,536		+ 30,188
Messier anon.	243,040		— 34,112	339,267		— 34,088	337,731		+ 48,205	249,571		+ 48,153
Mösting A	278,533	180		303,801	154		286,521	532		295,663	722	
Fabricius K	291,045	234		291,281	092		343,536	550		238,698	684	
Nicolai A	295,329	137		286,093	185		333,315	518		248,953	750	
Gassendi z	317.271	128		265,079	222		266,362	603		315,918	677	
Sharp A	256,358	207		325,988	139		229,522	495		352,730	757	
Macrobius a	228,199	101		354,100	198		304,266	495		278,007	778	
Proclus	227.427	075		354,875	227		311,378	490		270,877	765	
Mösting A	278,546	193		303,797	150		286,605	546		295,661	720	
		277.152			305,179			284,526			297,724	

Platte II	Beob. F. 1900 Oct. 10 20°6			Beob. R. 1900 Oct. 11 19°9			Beob. F. 1900 Oct. 11 19°9			Beob. R. 1900 Oct. 12 19°4		
Mösting A	273,611	287,500		308,643	294,754		302,567	291,747		279,670	290,490	
Proclus	308.383	605		273,926	704		250,400	793		331,833	440	
Macrobius a	310,675	548		271,596	723		257,673	756		324,547	464	
Sharp A	328,288	552		253,978	714		334.452	740		247,784	496	
Gassendi z	254,484	506		327,761	739		336,832	725		245,129	536	
Nicolai A	238,603	558		343,665	710		267,013	737		315,218	494	
Fabricius K	238,943	574		343,316	685		253,938	724		328,289	503	
Mösting A	273,629	518		308,640	751		302,570	750		279,680	500	
Boscovich A	291,603		+ 4,056	290,667		+ 4,060	286,250		— 5,495	296,019		— 5,524
Silberschlag	288,496		+ 0,949	293,788		+ 0,939	283,375		— 8,370	298,784		— 8,289
Condamine a	335,124		+ 47,577	247,141		+ 47,586	324,136		+ 32,391	258,154		+ 32,341
Sharp b	327,605		+ 40,058	254,643		+ 40,084	336,233		+ 44,488	246,009		+ 44,486
Galilei	286,067		— 1,480	296,175		— 1,448	356,123		+ 64,378	226,192		+ 64,303
Damoiseau e	267,081		— 20,466	315,153		— 20,426	351,482		+ 59,737	230,782		+ 59,713
Fourier A	238,900		— 48,647	343,309		— 48,582	331,693		+ 39,948	250,540		+ 39,955
Drebbel	232,027		— 55,520	350,122		— 55,395	325,636		+ 33,891	256,592		+ 33,903
Fracaster d	258,248		— 29,290	324,034		29,307	261,746		— 30,249	320,481		— 29,986
Azophi a	256,639		— 30,908	325,601		— 30,874	281,172		— 10,573	301,098		— 10,543
Playfair A	254,590		— 32,957	337,681		— 32,954	280,435		— 11,310	301,670		— 11,175
Gassendi A	252,357		— 35,190	329,881		— 35,154	336,448		+ 44,703	245,835		+ 44,660
Gassendi D	258,290		— 29,257	323,923		— 29,196	330,545		+ 38,800	251,678		+ 38,817
Mösting A	273,616	505		308,643	754		302,563	743		279,683	503	
Fabricius K	238,947	578		343,321	690		253,948	734		328,294	508	
Nicolai A	238,610	565		343,673	718		266,987	711		315,218	494	
Gassendi z	254.491	513		327,770	748		336,824	717		245,455	562	
Macrobius a	310,679	552		271,617	744		257,083	766		324,560	477	
Proclus	308,397	619		273,926	704		250,402	795		331,855	462	
Mösting A	273,622	511		308,654	765		302,559	739		279,680	500	
		287,547			294,727			291,745			290,495	

Platte III	Beob. F. 1900 Oct. 12 19°.4			Beob. R. 1900 Oct. 13 18°.9			Beob. F. 1900 Oct. 18 18°.9			Beob. R. 1900 Oct. 14 17°.6		
Mösting A	308.408	298.704		273.856	283.560		259.053	271.638		323.206	310.621	
Proclus	288.780	619		293.460	621		317.170	623		265.086	633	
Macrobius a	284.690	663		297.570	597		310.960	632		271.336	604	
Sharp A	248.688	659		333.564	593		242.030	660		340.223	593	
Aristarch	270.808	646		311.437	599		224.297	643		357.955	609	
Gassendi z	318.156	666		264.121	611		221.162	656		361.077	583	
Nicolai A	351.005	678		231.274	601		283.564	670		298.696	590	
Fabricius K	354.129	681		228.153	601		295.844	637		286.401	608	
Messier anon.	314.266		+ 15.596	267.950		+ 15.634	321.456		+ 49.809	260.805		+ 49.801
Jansen B	294.785		— 3.885	287.478		— 3.885	297.526		+ 25.879	284.737		+ 25.869
Plinius, Centralberg	289.040		— 9.630	293.213		— 9.620	294.192		+ 22.545	288.127		+ 22.479
Galilei	283.420		— 15.250	298.833		— 15.240	210.529		— 61.118	371.709		— 61.103
Reiner A	291.434		— 7.236	290.843		— 7.250	215.347		— 56.300	366.875		— 56.269
Sirsalis f.	312.182		+ 13.512	270.090		+ 13.503	209.876		— 61.771	372.354		— 61.748
Damoiseau e	302.569		+ 13.899	279.661		+ 13.932	210.215		— 61.432	372.030		— 61.424
Piccolomini II	244.638		+ 38.955	244.622		+ 38.971	296.721		+ 25.074	285.528		+ 25.078
Piccolomini III	243.731		+ 39.862	243.725		+ 39.868	296.046		+ 24.399	286.180		+ 24.426
Piccolomini IV	245.945		+ 37.648	245.935		+ 37.658	294.690		+ 23.043	287.630		+ 22.976
Magelhaens c.	322.434		+ 23.764	259.805		+ 23.788	315.985		+ 44.338	266.283		+ 44.323
Mösting A	308.418	714		273.846	550		259.058	643		323.203	618	
Fabricius K	354.124	676		228.154	602		295.845	638		286.390	597	
Nicolai A	351.001	674		231.266	593		283.558	664		298.698	592	
Gassendi z	318.153	663		264.110	600		221.159	653		361.090	596	
Sharp A	248.694	665		333.564	593		242.042	672		340.212	582	
Macrobius a	284.686	659		297.569	596		310.917	649		271.346	614	
Proclus	288.806	645		293.453	614		317.180	633		265.086	633	
Mösting A	308.415	711		273.849	553		259.058	643		323.202	617	
		298.670			283.583			271.647			310.606	

Platte IV	Beob. F. 1900 Oct. 18 15°.8			Beob. R. 1900 Oct. 19 16°.3			Beob. F. 1900 Oct. 20 16°.8			Beob. R. 1900 Oct. 22 16°.3		
Mösting A	292.897	291.312		289.363	290.948		271.460	277.481		310.800	304.779	
Macrobius a	245.475	269		336.754	900		285.274	493		296.988	769	
Proclus	244.094	297		338.169	966		292.102	449		290.162	815	
Sharp A	278.146	366		304.147	927		221.964	490		360.279	751	
Aristarch	301.901	337		290.315	879		227.131	453		355.068	716	
Nicolai A	303.424	336		278.853	941		317.790	472		264.480	798	
Fabricius K	298.394	358		283.869	905		327.911	478		254.310	773	
Mösting A	292.904	319		289.366	951		271.457	478		310.800	779	
Hipparch E	282.953		— 8.370	299.293		— 8.363	280.356		+ 2.878	301.889		+ 2.888
Messier anon.	256.095		— 35.228	326.120		— 35.190	313.216		+ 35.738	269.057		+ 35.720
Cepheus A	235.628		— 55.695	346.634		— 55.704	268.844		— 8.631	313.406		— 8.629
Sharp b	279.797		— 11.526	302.467		— 11.537	221.204		— 56.274	361.057		— 56.280
Mairan e	283.766		— 7.557	298.495		— 7.563	226.127		— 51.351	356.120		— 51.343
Gassendi A	331.329		+ 40.006	250.810		+ 40.120	260.413		— 17.065	321.838		— 17.061
Sirsalis f.	337.480		+ 46.157	244.756		+ 46.174	249.544		— 27.934	332.736		27.959
Mösting A	292.895	310		289.326	911		271.468			310.791	770	
Fabricius K	298.377	341		283.923	959		327.959	489		254.312	775	
Nicolai A	303.408	320		278.884	972		317.787	496		264.477	795	
Byrgius A	344.437	351		237.778	864		259.274	469		322.995	790	
Sharp A	278.143	363		304.059	839		258.899	479		290.358	770	
Proclus	244.090	293		338.175	972		292.115	487		290.150	803	
Macrobius a	245.484	278		336.754	900		285.270	462		296.988	769	
Mösting A	292.900	315		289.334	919		271.461	489		310.798	777	
								482				
		291.323			290.930			277.478			304.777	

Platte V	Beob. F. 1900 Oct. 22			Beob. R. 1900 Oct. 23 16,8°			Beob. F. 1900 Oct. 23 16,8°			Beob. R. 1900 Oct. 24 18,1°		
Mösting A.	292,075	300,479		290.182	281.778		289.739	294.026		292.525	288.168	
Proclus	336,812	518		245.438	732		253,621	149		328.642	114	
Macrobius a.........	337,503	504		244.761	760		260,398	140		321.883	141	
Sharp A.......	331,355	517		250.936	774		339.462	129		242.799	132	
Gassendi z..........	262.132	514		320.147	765		320,102	084		262.156	174	
Aristarch	303,877	469		278,328	736		342,213	163		240,084	134	
Byrgius A	249,850	461		332.419	808		328.819	133		253.453	139	
Nicolai A...........	266,093	523		316.154	724		250.724	114		331.542	152	
Fabricius K	268,693	477		313.560	776		240,357	134		341.885	108	
Archytas B	357,001		+ 56,503	225.295		+ 56.470	313.593		+ 19.468	268.655		+ 19.486
Mare Humorum J ...	259,541		— 40,957	322.745		— 40,980	311.629		+ 17,504	270.683		+ 17.458
Heinsius a	252,581		— 47.917	329.651		— 47.886	283.696		— 10.429	298.571		— 10,430
Piccolomini II.......	284.945		— 15,553	297,329		— 15.564	245,371		— 48.754			
Piccolomini III......	283,698		— 16,800	298,510		— 16.745	245,563		— 48.562	336,679		— 48,538
Piccolomini IV......	285.190		— 15,308	297.094		— 15,329	247.537		— 46,588	334.740		— 46,599
Mösting A..........	292.079	483		290.182	778		289.751	108		292.529	172	
Nicolai A...........	266.102	532		316,178	748		250.736	126		331.545	155	
Fabricius K	268.712	496		313.563	779		240.365	142		341.884	107	
Byrgius A	249,847	458		332.424	813		328.814	128		253.448	134	
Gassendi z.........	262.151	543		320.137	755		320.118	100		262.153	171	
Macrobius a.........	337,503	504		244.762	761		260,398	140		321.873	131	
Proclus	336.819	525		245.442	736		253.621	149		328.638	110	
Mösting A....... ..	292.074	478		290.185	781		289.738	095		292.519	162	
		300,498			281.765			294.125			288.141	

Aus den hier angegebenen Original-Beobachtungen, welche in der Seite 4 angegebenen Weise kondensirt sind, wurden nun die selenographischen Längen und Breiten berechnet. Während Seite 11 und 12 aus den selenographischen Koordinaten λ und β der Fixpunkte die rechtwinkligen Platten-Koordinaten X und Y berechnet waren, so muß jetzt, da aus $\frac{1}{2}(x_1 + x_2)$ und $\frac{1}{2}(y_1 + y_2)$ die λ und β zu finden sind, der umgekehrte Weg eingeschlagen werden. Sind wie oben:

S Distanz in mm } der Strecke Krater-Mondmitte,
P Richtungswinkel gegen „Rand" der Platte } der Strecke Krater-Mondmitte,
s_1/S der Skalenwert in Bogensekunden, also
s_1 die Distanz in Bogensekunden,
s dieselbe von Refraktion befreit,
$P - q_1$ der Orientirungswinkel,
η der parallaktische Winkel,
p_1 der Positions-Winkel obiger Strecke Krater — Mitte der Mondscheibe,
p derselbe von Refraktion befreit,
C der Positions-Winkel des Mond-Nordpols an der Mitte der Mondscheibe,
K der selenocentrische Winkel zwischen Krater und Mitte der Mondscheibe,
h' der scheinbare (mit Parallaxe behaftete) Mondhalbmesser,
λ^0 die selenographische Länge } der Mitte der Mondscheibe,
β^0 die selenographische Breite } der Mitte der Mondscheibe,
λ die selenographische Länge } des gemessenen Kraters,
β die selenographische Breite } des gemessenen Kraters,

so findet man λ und β der Reihe nach aus folgenden Gleichungen:

$$s_1 \cos P = \frac{s_1}{S} \cdot \frac{x_1 + x_2}{2} \qquad s_1 \sin P = \frac{s_1}{S} \cdot \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$p_1 - \eta = P - (P - q_1)$$

$$s \sin (p - \eta) = s_1 \sin (p_1 - \eta) : (1 - k)$$

$$s \cos (p - \eta) = s_1 \cos (p_1 - \eta) : (1 - k \sec^2 \zeta)$$

$$p - C = (p - \eta) - (C - \eta)$$

$$K = \text{arc} \sin \left(\frac{\sin s}{\sin h}\right) - s$$

$$\cos \beta \sin (\lambda - \lambda^0) = \sin K \sin (p - C)$$

$$\cos \beta \cos (\lambda - \lambda^0) = \cos K \cos \beta^0 - \sin K \sin \beta^0 \cos (p - C)$$

$$\sin \beta = \cos K \sin \beta^0 + \sin K \cos \beta^0 \cos (p - C).$$

Letztere Formelgruppe wurde durch Einführung eines Hilfswinkels für logarithmische Rechnung bequem gemacht. Da hier für die zwei unbekannten λ und β drei Gleichungen vorhanden sind, so ergiebt sich eine Prüfung der Rechnung, welche in der Zugehörigkeit von $\sin \beta$ und $\cos \beta$ zu demselben Winkel besteht.

Die auf diese Weise gefundenen selenographischen Längen und Breiten sind nun folgende:

Platte	1. Abulfeda A		2. Abulfeda b		3. Abulfeda e	
I	+ 10° 48′.01 + 0′.72	− 16° 23′.44 + 1′.64	+ 13° 7′.28 + 0′.40	− 16° 10′.30 + 1′.11	+ 10° 10′.77 + 0′.98	− 16° 41′.13 + 3′.36
II	47.76 + 0.47	25.53 − 0.45	5.37 − 1.51	12.32 − 0.91	9.65 − 0.14	46.24 − 1.75
III	46.82 − 0.47	26.33 − 1.25	7.20 + 0.32	12.97 − 1.56	9.06 − 0.73	45.82 − 1.33
IV	47.35 + 0.06	24.38 + 0.70	6.70 − 0.18	9.98 + 1.43	9.89 + 0.10	45.29 − 0.80
V	46.51 − 0.78	25.72 − 0.64	7.86 + 0.98	11.50 − 0.09	9.60 − 0.19	43.98 + 0.51
	+ 10 47.29 ± 0.47	− 16 25.08 ± 0.90	+ 13 6.88 ± 0.63	− 16 11.41 ± 0.98	+ 10 9.79 ± 0.41	− 16 44.49 ± 1.49

Platte	4. Airy A		5. Airy, Randkrater		6. Alfraganus	
I	+ 7 38.50 + 2.21	− 17 2.47 − 0.36	+ 4 30.48 + 1.06	− 17 35.52 + 2.03	+ 19 2.74 + 1.56	− 5 24.59 + 0.49
II	40.86 + 0.15	3.80 − 1.69	28.82 − 0.60	40.11 − 2.56	+ 18 59.13 − 2.05	26.43 − 1.35
III	41.03 + 0.32	2.40 − 0.29	27.38 − 2.04	38.27 − 0.72	+ 19 1.20 + 0.02	25.41 − 0.33
IV	41.20 + 0.49	0.53 + 1.58	29.81 + 0.39	36.41 + 1.14	1.17 − 0.01	23.96 + 1.12
V	41.96 + 1.25	1.36 + 0.75	30.60 + 1.18	37.42 + 0.13	1.64 + 0.46	24.99 + 0.09
	+ 7 40.71 ± 0.84	− 17 2.11 ± 0.90	+ 4 29.42 ± 1.00	− 17 37.55 ± 1.25	+ 19 1.18 ± 0.76	− 5 25.08 ± 0.67

Platte	7. Alfraganus c		8. Alphonsus *A*		9. Arago A (Manners)	
I	+ 18 8.58 + 1.06	− 6 4.82 + 1.93	− 2 40.15 + 1.72	− 13 20.48 + 0.36	+ 20 1.86 + 1.56	+ 4 34.50 − 0.07
II	7.01 + 0.51	8.56 − 1.81	44.64 − 2.77	21.70 − 0.86	+ 19 57.91 − 2.39	33.52 − 1.05
III	6.74 − 0.78	6.68 + 0.07	42.13 − 0.26	22.00 − 1.16	+ 20 1.31 + 1.01	34.81 + 0.24
IV	7.54 + 0.02	5.94 + 0.81	40.87 + 1.00	19.61 + 1.23	0.46 + 0.16	35.11 + 0.54
V	7.75 + 0.23	7.73 − 0.98	41.57 + 0.30	20.43 + 0.41	+ 19 59.95 − 0.35	34.90 + 0.33
	+ 18 7.52 ± 0.49	− 6 6.75 ± 1.11	− 2 41.87 ± 1.18	− 13 20.84 ± 0.78	+ 20 0.30 ± 1.03	+ 4 34.57 ± 0.44

Platte	10. Aratus		11. Archimedes A		12. Archytas B (Bond B.)	
I	+ 4 31.12 − 0.77	+ 23 38.62 + 2.24	− 6 23.04 + 0.88	+ 28 2.16 + 0.83	+ 7 22.29 − 5.91	+ 64 54.74 − 3.06
II	31.90 + 0.01	34.94 − 1.44	23.52 + 0.40	+ 27 58.45 − 2.88	30.54 + 2.31	55.45 − 2.35
III	31.44 − 0.45	35.10 − 1.28	25.41 − 1.49	+ 28 1.70 + 0.37	27.13 − 1.10	+ 65 0.70 + 2.90
IV	32.40 + 0.51	37.41 + 1.03	23.98 − 0.06	2.36 + 1.03	34.03 + 5.80	+ 64 57.00 − 0.80
V	32.61 + 0.72	35.85 − 0.53	23.67 + 0.25	2.00 + 0.67	27.14 − 1.09	+ 65 1.09 + 3.29
	+ 4 31.89 ± 0.45	+ 23 36.38 ± 1.19	− 6 23.92 ± 0.54	+ 28 1.33 ± 1.02	+ 7 28.21 ± 1.38	+ 64 57.80 ± 1.05

Platte	13. Aristarch (Fixpunkt)	14. Azophi a (Abenezra a)	15. Beaumont A
I	− 47° 29′.84 + 2′.72 + 23° 42′.54 + 1′.02	+ 10° 7′.13 + 1′.75 − 20° 48′.66 + 0′.79	+ 26° 13′.80 + 1′.18 − 17° 2′.20 + 1′.48
II	— — — —	3.74 − 1.64 49.96 − 0.51	10.71 − 1.91 4.49 − 0.81
III	34.17 − 1.61 42.97 + 1.45	5.18 − 0.20 49.66 − 0.21	11.40 − 1.22 4.22 − 0.54
IV	32.41 + 0.15 39.52 − 2.00	3.30 − 2.08 50.13 − 0.68	12.89 + 0.27 3.04 + 0.64
V	33.82 − 1.26 41.05 − 0.47	7.56 + 2.18 48.82 + 0.63	14.28 + 1.66 4.47 − 0.79
	(− 47 32.56 ± 0.96 + 23 41.52 ± 1.13)	+ 10 5.38 ± 1.44 − 20 49.45 ± 0.53	+ 26 12.62 ± 1.11 − 17 3.68 ± 0.80

Platte	16. Bessarion	17. Bessel	18. Bessel A
I	− 37 13.27 + 3.44 + 14 49.61 + 1.14	+ 17 55.49 + 1.72 + 21 44.19 + 1.62	+ 20 58.79 − 0.64 + 24 43.18 − 0.89
II	19.88 − 3.17 47.68 − 0.79	51.48 − 2.29 42.47 − 0.10	+ 21 1.74 + 2.31 43.42 − 0.65
III	17.55 − 0.84 51.04 + 2.57	54.47 + 0.70 42.19 − 0.38	+ 20 59.10 − 0.33 44.38 + 0.31
IV	16.75 − 0.04 47.35 − 1.12	54.52 + 0.75 42.20 − 0.37	59.53 + 0.10 44.21 + 0.14
V	16.08 + 0.63 46.68 − 1.79	52.87 − 0.90 41.78 − 0.79	57.98 − 1.45 45.15 + 1.08
	− 37 16.71 ± 1.27 + 14 48.47 ± 1.43	+ 17 53.77 ± 1.12 + 21 42.57 ± 0.61	+ 20 59.43 ± 0.82 + 24 44.07 ± 0.56

Platte	19. Billy	20. Bode	21. Bode A
I	− 50 5.89 − 2.89 − 13 49.67 − 0.32	− 2 26.84 − 0.93 + 6 42.30 − 0.74	− 1 8.33 + 0.52 + 8 58.48 − 0.86
II	2.83 + 0.17 47.69 + 1.68	27.03 − 1.12 42.17 − 0.87	9.39 − 0.54 58.16 − 1.18
III	2.55 + 0.45 50.65 − 1.28	25.42 + 0.49 43.16 + 0.12	10.34 − 1.49 59.59 + 0.25
IV	0.52 + 2.48 50.18 − 0.81	25.99 − 0.08 44.38 + 1.34	7.62 + 1.23 + 9 0.52 + 1.18
V	3.20 − 0.20 48.65 + 0.72	24.25 + 1.66 43.21 + 0.17	8.58 + 0.27 + 8 59.93 + 0.59
	− 50 3.00 ± 0.79 − 13 49.37 ± 0.94	− 2 25.91 ± 0.85 + 6 43.04 ± 0.64	− 1 8.85 ± 0.80 + 8 59.34 ± 0.80

Platte	22. Bode B	23. Boscovich *A*	24. Bouguer
I	− 3 3.62 + 0.66 + 8 45.62 + 0.89	+ 10 44.00 + 0.98 + 9 9.02 − 1.50	− 35 42.56 − 1.89 + 52 11.54 − 1.45
II	3.93 + 0.35 43.05 − 1.68	40.58 − 2.44 8.89 − 1.63	40.55 + 0.12 15.34 + 2.35
III	4.77 − 0.49 44.89 + 0.16	42.31 − 0.71 11.20 + 0.68	40.79 − 0.12 13.00 + 0.01
IV	4.47 − 0.19 45.70 + 0.97	44.42 + 1.40 11.06 + 0.54	38.05 + 2.62 10.42 − 2.57
V	4.60 − 0.32 44.37 − 0.36	43.79 + 0.77 12.45 + 1.93	41.39 − 0.72 14.65 + 1.66
	− 3 4.28 ± 0.40 + 8 44.73 ± 0.81	+ 10 43.02 ± 1.22 + 9 10.52 ± 1.24	− 35 40.67 ± 0.60 + 52 12.99 ± 0.99

Platte	25. Büsching e	26. Byrgius A (Fixpunkt)	27. Campanus, Centralberg
I	+ 18 26.48 + 0.82 − 36 42.46 − 0.95	— — — —	− 27 43.24 + 0.54 − 27 58.61 − 0.45
II	25.61 − 0.05 41.89 − 0.38	— — — —	45.54 − 1.76 58.71 − 0.55
III	24.44 − 1.22 42.85 − 1.34	− 64 0.14 − 5.43 − 24 35.97 − 1.45	43.53 + 0.25 58.35 − 0.19
IV	26.14 + 0.48 40.70 + 0.81	− 63 53.20 + 1.51 33.16 + 1.36	44.30 − 0.52 57.43 + 0.73
V	25.61 − 0.05 39.67 + 1.84	50.78 + 3.93 34.43 + 0.09	42.28 + 1.50 57.70 + 0.46
	+ 18 25.66 ± 0.45 − 36 41.51 ± 0.85	− 63 54.71 ± 1.44 − 24 34.52 ± 0.88	− 27 43.78 ± 0.72 − 27 58.16 ± 0.42

Platte	28. Capella D	29. Carlini	30. Cassini C
I	+ 34 6.35 + 0.74 − 4 15.72 − 0.40	− 24 3.38 − 0.62 + 33 40.61 − 0.67	+ 7 45.03 − 2.25 + 41 43.04 + 1.45
II	5.23 − 0.38 16.02 − 0.70	1.47 + 1.29 41.33 + 0.05	48.77 + 1.49 41.16 − 0.43
III	5.39 − 0.22 15.29 + 0.03	4.08 − 1.32 42.25 + 0.97	46.70 − 0.58 42.40 + 0.81
IV	5.09 − 0.52 15.03 + 0.29	1.30 + 1.46 41.63 + 0.35	49.85 + 2.57 41.08 − 0.51
V	5.98 + 0.37 14.53 + 0.77	3.55 − 0.79 40.57 − 0.71	46.07 − 1.21 40.27 − 1.32
	+ 34 5.61 ± 0.37 − 4 15.32 ± 0.43	− 24 2.76 ± 0.84 + 33 41.28 ± 0.46	+ 7 47.28 ± 1.20 + 41 41.59 ± 0.68

Platte	31. Censorinus	32. Cepheus A	33. Condamine a
I	+ 32° 43′.94 + 3′.99 − 0° 24′.39 − 0′.48	+ 46° 29′.92 − 0′.45 + 41° 0′.15 − 1′.27	− 30° 3′.24 + 1′.40 + 54° 22′.00 + 1′.38
II	37.57 − 2.38 23.83 + 0.08	28.60 − 1.77 0.50 − 0.92	1.16 + 3.48 20.81 + 0.19
III	39.76 − 0.19 22.38 + 1.53	30.17 − 0.20 2.85 + 1.43	8.08 − 3.44 20.26 − 0.36
IV	39.76 − 0.19 25.08 − 1.17	33.23 + 2.86 2.27 + 0.85	4.91 − 0.27 19.34 − 1.28
V	38.72 − 1.23 23.86 + 0.05	29.95 − 0.42 1.32 − 0.10	5.83 − 1.19 20.70 + 0.08
	+ 32 39.95 ± 1.34 − 0 23.91 ± 0.66	+ 46 30.37 ± 0.74 + 41 1.42 ± 0.70	− 30 4.67 ± 0.99 + 54 20.62 ± 0.38

Platte	34. Damoiseau c	35. Davy A	36. Dionysius
I	− 58 17.81 − 0.85 − 5 14.70 − 0.50	− 7 43.09 − 0.24 − 12 11.56 + 1.04	+ 17 22.32 + 2.53 + 2 46.15 − 0.31
II	16.33 + 0.63 15.22 − 1.02	42.86 − 0.01 13.34 − 0.74	18.60 − 1.19 47.02 + 0.56
III	16.74 + 0.22 12.68 + 1.52	42.95 − 0.10 12.84 − 0.24	18.90 − 0.89 45.92 − 0.54
IV	— — — —	42.17 + 0.68 12.51 + 0.09	20.11 + 0.32 47.10 + 0.64
V	— — — —	43.16 − 0.31 12.74 − 0.14	19.01 − 0.78 46.12 − 0.34
	− 58 16.96 ± 0.31 − 5 14.20 ± 1.01	− 7 42.85 ± 0.26 − 12 12.60 ± 0.45	+ 17 19.79 ± 1.09 + 2 46.46 ± 0.48

Platte	37. Dionysius A Cayley	38. Diophantus	39. Drebbel
I	+ 15 7.20 + 1.05 + 3 56.40 − 0.21	− 34 13.80 − 0.18 + 27 34.71 − 0.58	− 49 4.03 − 5.28 − 40 58.84 − 4.61
II	3.31 − 2.84 55.89 − 0.72	13.89 − 0.27 35.81 + 0.52	− 48 48.15 + 10.60 47.27 + 6.96
III	6.82 + 0.67 56.35 − 0.26	11.29 + 2.33 34.35 − 0.94	− 49 1.55 − 2.80 55.12 − 0.89
IV	6.76 + 0.61 57.55 + 0.94	13.61 + 0.01 36.47 + 1.18	0.52 − 1.77 55.32 − 1.09
V	6.64 + 0.49 56.88 + 0.27	15.53 − 1.91 35.10 − 0.19	48 59.48 − 0.73 54.58 − 0.35
	+ 15 6.15 ± 1.09 + 3 56.61 ± 0.48	− 34 13.62 ± 0.71 + 27 35.29 ± 0.60	− 48 58.75 ± 2.51 − 40 54.23 ± 2.10

Platte	40. Endymion G	41. Eudoxus A	42. Euklides
I	+ 55 38.36 + 1.92 + 56 22.61 − 0.09	+ 20 5.54 + 0.59 + 45 47.08 − 0.01	− 29 27.39 + 1.27 − 7 23.94 − 0.21
II	33.88 − 2.56 19.18 − 3.52	3.11 − 1.84 45.56 − 1.53	31.79 − 3.13 24.55 − 0.82
III	33.69 − 2.75 24.71 + 2.01	4.60 − 0.35 48.12 + 1.03	26.78 + 1.88 23.62 + 0.11
IV	41.39 + 4.95 22.64 − 0.06	7.49 + 2.54 48.60 + 1.51	27.50 + 1.16 23.33 + 0.40
V	34.87 − 1.57 24.36 + 1.66	4.01 − 0.94 46.08 − 1.01	29.86 − 1.20 23.20 + 0.53
	+ 55 36.44 ± 1.31 + 56 22.70 ± 0.81	+ 20 4.95 ± 0.83 + 45 47.09 ± 0.71	− 29 28.66 ± 1.49 − 7 23.73 ± 0.41

Platte	43. Euler A Brayley	44. Fabricius K Janssen k, (Fixpunkt)	45. Flamsteed
I	− 36 49.01 + 0.55 + 20 51.00 − 1.03	+ 42 15.61 + 1.97 − 46 9.42 − 3.76	− 44 14.81 + 0.17 − 4 29.36 − 0.13
II	52.88 − 3.32 51.32 − 0.71	13.22 − 0.42 3.16 + 2.50	16.20 − 1.22 29.52 − 0.29
III	50.98 − 1.42 52.42 + 0.39	14.75 + 1.11 4.88 + 0.78	13.52 + 1.46 29.54 − 0.31
IV	47.46 + 2.10 52.39 + 0.36	13.61 0.00 6.50 − 0.84	14.62 + 0.36 29.01 + 0.22
V	47.46 + 2.10 53.00 + 0.97	10.99 − 2.65 4.36 + 1.30	15.74 − 0.76 28.74 + 0.49
	− 36 49.56 ± 1.42 + 20 52.03 ± 0.65	(+ 42 13.64 ± 1.07 − 46 5.66 ± 1.25)	− 44 14.98 ± 0.57 − 4 29.23 ± 0.29

Platte	46. Fourier A	47. Fracastor d	48. Franklin B Maury
I	− 48 29.57 − 1.47 − 32 16.50 + 0.04	+ 28 1.41 − 0.71 − 23 4.54 − 2.62	+ 39 46.79 + 3.00 + 37 7.20 − 0.10
II	24.59 + 3.51 16.88 − 0.34	0.79 − 1.33 0.34 + 1.58	41.58 − 2.21 6.04 − 1.26
III	30.60 − 2.50 17.54 − 1.00	— —	42.10 − 1.69 8.42 + 1.12
IV	28.02 + 0.08 16.22 + 0.32	3.57 + 1.45 1.83 + 0.09	45.40 − 1.61 8.20 + 0.90
V	27.70 + 0.40 15.54 + 1.00	2.71 + 0.59 0.97 + 0.95	43.08 − 0.71 6.62 − 0.68
	− 48 28.10 ± 0.93 − 32 16.54 ± 0.46	+ 28 2.12 ± 0.64 − 23 1.92 ± 1.21	+ 39 43.79 ± 1.17 + 37 7.30 ± 0.63

Platte	49. Galilei		50. Gambert A		51. Gambert E	
I	− 62° 42.55 − 2.56	+ 10° 28.42 + 0.53	− 18° 44.46 − 0.60	+ 0° 58.05 + 0.54	− 13° 13.11 − 0.55	− 1° 23.59 − 0.02
II	40.31 − 0.32	29.03 + 1.14	44.94 − 1.08	56.32 − 1.19	13.72 − 1.16	24.35 − 0.78
III	37.75 + 2.24	27.12 − 0.77	44.02 − 0.16	57.00 − 0.51	12.12 + 0.44	23.64 − 0.07
IV	37.11 + 2.88	27.04 − 0.85	43.15 + 0.71	58.25 + 0.74	11.69 + 0.87	23.30 + 0.27
V	42.22 − 2.23	27.86 − 0.03	42.75 + 1.11	57.91 + 0.40	12.16 + 0.40	22.98 + 0.59
	− 62 39.99 ± 0.93	+ 10 27.89 ± 0.65	− 18 43.86 ± 0.69	+ 0 57.51 ± 0.68	− 13 12.56 ± 0.67	− 1 23.57 ± 0.35

Platte	52. Gassendi *A*		53. Gassendi D Herigonius		54. Gassendi G	
I	− 43 34.50 + 0.73	− 18 24.78 + 1.13	− 33 52.77 + 1.28	− 13 21.32 − 0.44	− 44 32.19 + 2.34	− 16 44.82 − 0.36
II	31.57 + 3.66	26.69 − 0.78	57.02 − 2.97	21.97 − 1.09	34.74 − 0.21	45.64 − 1.18
III	37.47 − 2.24	27.00 − 1.09	53.29 + 0.76	21.29 − 0.41	36.40 − 1.87	44.09 + 0.37
IV	36.42 − 1.19	23.76 + 2.15	54.35 − 0.30	19.61 + 1.27	36.14 − 1.61	44.15 + 0.31
V	36.20 − 0.97	27.33 − 1.42	52.84 + 1.21	20.22 + 0.66	33.17 + 1.36	43.59 + 0.87
	− 43 35.23 ± 1.34	− 18 25.91 ± 1.25	− 33 54.05 ± 1.06	− 13 20.88 ± 0.75	− 44 34.53 ± 1.02	− 16 44.46 ± 0.59

Platte	55. Gassendi z (Fixpunkt)		56. Guericke B		57. Guericke C	
I	− 42 47.97 + 2.14	− 16 26.84 − 0.25	− 15 13.68 + 0.59	− 14 33.56 + 0.20	− 11 32.06 − 0.06	− 11 31.95 + 1.32
II	51.55 − 1.44	27.18 − 0.59	15.27 − 1.00	33.88 − 0.12	31.22 + 0.78	34.06 − 0.79
III	51.27 − 1.16	26.80 − 0.21	14.51 − 0.24	34.06 − 0.30	32.09 − 0.09	33.82 − 0.55
IV	49.39 + 0.72	26.42 + 0.17	14.02 + 0.25	33.92 − 0.16	31.39 + 0.61	32.62 + 0.65
V	50.36 − 0.25	25.70 + 0.89	13.87 + 0.40	33.40 + 0.36	33.26 − 1.26	33.91 − 0.64
	(− 42 50.11 ± 0.80	− 16 26.59 ± 0.40)	− 15 14.27 ± 0.46	− 14 33.76 ± 0.22	− 11 32.00 ± 0.57	− 11 33.27 ± 0.78

Platte	58. Guttemberg A		59. Hansen A		60. Harpalus A Foucault	
I	+ 39 59.43 + 1.75	− 8 59.54 + 0.90	— —	— —	− 39 42.98 − 1.07	+ 50 21.31 + 0.23
II	56.73 − 0.95	− 9 1.33 − 0.89	— —	— —	40.97 + 0.94	22.72 + 1.64
III	56.29 − 1.39	0.83 − 0.39	+ 74 42.33 − 1.48	+ 13 24.93 + 2.11	40.71 + 1.20	20.92 − 0.16
IV	56.86 − 0.82	− 8 59.98 + 0.46	49.76 + 5.95	20.96 − 1.86	— —	— —
V	59.08 + 1.40	− 9 0.54 − 0.10	39.33 + 4.48	22.57 − 0.25	42.99 − 1.08	19.36 − 1.72
	+ 39 57.68 ± 0.86	− 9 0.44 ± 0.54	+ 74 43.81 ± 1.06	+ 13 22.82 ± 1.37	− 39 41.91 ± 0.70	+ 50 21.08 ± 0.60

Platte	61. Heinsius a		62. Hercules D excentr. Centralkrater		63. Herschel c	
I	− 17 30.88 − 1.20	− 39 40.24 + 0.40	+ 39 9.19 + 1.47	+ 46 22.88 + 0.60	− 3 9.24 + 0.72	− 5 0.26 + 0.23
II	30.44 − 0.76	43.38 − 2.74	9.43 + 1.71	21.58 − 0.70	11.58 − 1.62	2.24 − 1.75
III	27.52 + 2.16	40.32 + 0.32	8.08 + 0.36	24.19 + 1.91	10.19 − 0.23	0.21 + 0.28
IV	28.16 + 1.52	40.56 + 0.08	8.90 + 1.18	20.96 − 1.32	9.82 + 0.14	− 4 59.22 + 1.27
V	31.39 − 1.71	38.70 + 1.94	3.02 − 4.70	21.81 − 0.47	8.99 + 0.97	− 5 0.54 − 0.05
	− 17 29.68 ± 1.10	− 39 40.64 ± 0.84	+ 39 7.72 ± 1.11	+ 46 22.28 ± 0.69	− 3 9.96 ± 0.73	− 5 0.49 ± 0.71

Platte	64. Hesiodus A		65. Hippalus A		66. Hipparch C	
I	− 17 2.70 − 1.94	− 30 7.55 − 1.61	− 28 20.41 + 1.99	− 23 14.37 + 1.22	+ 8 16.99 + 2.39	− 7 23.88 + 0.16
II	− 16 59.84 + 0.92	6.86 − 0.92	23.99 − 1.59	15.88 − 0.29	12.87 − 1.73	25.88 − 1.84
III	− 17 0.36 + 0.40	5.48 + 0.46	23.28 − 0.88	16.94 − 1.35	14.24 − 0.36	24.49 − 0.45
IV	2.35 − 1.59	6.28 − 0.34	22.98 − 0.58	15.34 + 0.25	13.54 − 1.06	21.82 + 2.22
V	− 16 58.56 + 2.20	3.53 + 2.41	21.36 + 1.04	15.40 + 0.19	15.31 − 0.74	24.12 − 0.08
	− 17 0.76 ± 1.03	− 30 5.94 ± 0.99	− 28 22.40 ± 1.02	− 23 15.59 ± 0.61	+ 8 14.60 ± 1.23	− 7 24.04 ± 0.94

Platte	67. Hipparch E		68. Hipparch G		69. Hyginus Higinus	
I	+ 7° 2'.03 + 1'.41	− 2° 53'.59 − 1'.19	+ 7° 27'.04 + 1'.10	− 5° 0'.20 + 0'.72	+ 6° 17'.44 − 0'.05	+ 7° 45'.30 − 0'.78
II	+ 6 58.78 − 1.84	52.82 − 0.42	24.83 − 1.11	2.44 − 1.52	17.58 + 0.09	44.80 − 1.28
III	+ 7 0.32 − 0.30	52.92 − 0.52	25.30 − 0.64	1.37 − 0.45	18.47 + 0.98	46.16 + 0.08
IV	0.86 + 0.24	50.52 + 1.88	25.54 − 0.40	− 4 59.80 + 1.12	18.28 + 0.79	48.34 + 2.26
V	1.12 + 0.50	52.14 + 0.26	26.97 + 1.03	− 5 0.79 + 0.13	15.66 − 1.83	45.78 − 0.30
	+ 7 0.62 ± 0.85	− 2 52.40 ± 0.85	+ 7 25.94 ± 0.84	− 5 0.92 ± 0.78	+ 6 17.49 ± 0.73	+ 7 46.08 ± 0.93

Platte	70. Hypatia B		71. Jansen B		72. Kepler	
I	+ 24 10.47 − 0.13	− 0 35.16 − 0.75	+ 26 41.51 + 0.30	+ 10 40.66 + 0.40	− 37 58.91 − 1.19	+ 8 7.31 + 0.91
II	12.04 + 1.44	35.12 − 0.71	38.21 − 3.00	40.07 − 0.19	− 38 0.64 − 2.92	5.89 − 0.51
III	10.49 − 0.11	33.71 + 0.70	41.79 + 0.58	39.81 − 0.45	− 37 56.86 + 0.86	6.17 − 0.23
IV	10.63 + 0.03	34.82 − 0.41	41.60 + 0.39	40.34 + 0.08	55.90 + 1.82	6.34 − 0.06
V	9.37 − 1.23	33.23 + 1.18	42.92 + 1.71	40.42 + 0.16	56.29 + 1.43	6.27 − 0.13
	+ 24 10.60 ± 0.54	− 0 34.41 ± 0.75	+ 26 41.21 ± 1.05	+ 10 40.26 ± 0.25	− 37 57.72 ± 1.28	+ 8 6.40 ± 0.36

Platte	73. Lalande		74. Lalande A		75. Lalande D	
I	− 8 34.14 + 1.14	− 4 27.38 + 0.50	− 9 46.54 + 0.10	− 6 37.29 + 0.82	− 6 52.92 − 0.35	− 5 35.76 − 0.06
II	37.71 − 2.43	27.80 + 0.08	47.38 − 0.74	40.10 − 1.99	53.31 − 0.74	36.05 − 0.35
III	35.24 + 0.04	28.93 − 1.05	46.96 − 0.32	38.65 − 0.54	53.27 − 0.70	36.15 − 0.45
IV	34.16 + 1.12	25.63 + 2.25	46.74 − 0.10	37.26 + 0.85	52.85 − 0.28	34.95 + 0.75
V	35.16 + 0.12	29.67 − 1.79	45.60 + 1.04	37.26 + 0.85	50.50 + 2.07	35.57 + 0.13
	− 8 35.28 ± 0.87	− 4 27.88 ± 1.13	− 9 46.64 ± 0.45	− 6 38.11 ± 1.00	− 6 52.57 ± 0.82	− 5 35.70 ± 0.34

Platte	76. Lambert γ		77. Landsberg A		78. Langrenus h' randwärts von Langr. h	
I	− 18 26.89 − 0.18	+ 26 28.19 + 0.66	− 31 4.86 + 1.93	+ 0 11.38 + 1.10	+ 66 32.79 + 4.53	− 9 46.80 − 0.39
II	28.68 − 1.97	25.44 − 2.09	8.01 − 1.22	8.78 − 1.50	— —	— —
III	26.77 − 0.06	28.04 + 0.51	8.30 − 1.51	9.71 − 0.57	25.42 − 2.84	46.88 − 0.47
IV	25.54 + 1.17	28.19 + 0.66	7.15 − 0.36	11.26 + 0.98	— —	— —
V	25.69 + 1.02	27.81 + 0.28	5.61 + 1.18	10.27 − 0.01	26.57 − 1.69	45.56 + 0.85
	− 18 26.71 ± 0.76	+ 26 27.53 ± 0.75	− 31 6.79 ± 1.06	+ 0 10.28 ± 0.83	+ 66 28.26 ± 1.20	− 9 46.41 ± 0.56

Platte	79. Linné		80. Lohrmann A		81. Lubiniezky B	
I	+ 11 45.98 − 1.10	+ 27 41.55 − 0.81	− 62 37.88 − 0.77	− 0 46.38 − 1.19	− 23 28.50 + 1.50	− 14 35.44 + 0.14
II	45.91 − 1.17	41.74 − 0.62	37.22 − 0.11	44.92 + 0.27	31.20 − 1.20	35.87 − 0.29
III	48.41 + 1.33	42.90 + 0.54	34.68 + 2.43	45.20 — 0.01	30.48 − 0.48	36.94 − 1.36
IV	47.86 + 0.78	42.87 + 0.51	36.01 + 1.10	45.17 + 0.02	29.32 + 0.68	34.79 + 0.79
V	47.22 + 0.14	42.74 + 0.38	39.75 − 2.64	44.29 − 0.90	30.50 − 0.50	34.85 + 0.73
	+ 11 47.08 ± 0.78	+ 27 42.36 ± 0.51	− 62 37.11 ± 0.65	− 0 45.19 ± 0.48	− 23 30.00 ± 0.77	− 14 35.58 ± 0.64

Platte	82. Macrobius a (Fixpunkt)		83. Macrobius B		84. Magelhaens c Bellot	
I	+ 40 22.04 − 0.42	+ 19 33.99 + 1.05	+ 40 51.55 + 0.66	+ 20 56.68 + 1.06	+ 48 13.11 − 0.08	− 12 26.05 − 0.07
II	21.85 − 0.61	31.81 − 1.13	49.96 − 0.93	54.08 − 1.54	12.64 − 0.55	28.56 − 2.58
III	22.18 − 0.28	32.95 + 0.01	50.83 − 0.06	55.26 − 0.36	13.05 − 0.14	24.72 + 1.26
IV	23.94 + 1.48	33.39 + 0.45	52.10 + 1.21	55.63 + 0.01	12.82 − 0.37	25.43 + 0.55
V	22.29 − 0.17	32.56 − 0.38	50.02 − 0.87	56.46 + 0.84	14.34 + 1.15	25.13 + 0.85
	(+ 40 22.46 ± 0.44	+ 19 32.94 ± 0.55)	+ 40 50.89 ± 0.57	+ 20 55.62 ± 0.71	+ 48 13.19 ± 0.35	− 12 25.98 ± 1.04

Platte	85. Maginus H		86. Mairan e		87. Mare Foecunditatis G	
I	− 10° 2′,52 + 1′,08	− 52° 28′,34 + 1′,74	− 37° 12′,32 − 3′,49	+ 37° 44′,00 + 0′,30	+ 49° 25′,73 − 1′,27	+ 1° 50′,57 − 1′,41
II	0,76 + 2,84	35,15 − 5,07	7,64 + 1,19	43,70 0,00	26,04 − 0,96	52,22 + 0,24
III	7,53 − 3,93	32,35 − 2,27	10,23 − 1,40	43,50 − 0,20	27,77 + 0,77	52,13 + 0,15
IV	3,97 − 0,37	27,85 + 2,23	4,76 + 4,07	43,26 − 0,44	29,36 + 2,36	51,12 − 0,86
V	3,24 + 0,36	26,69 + 3,39	9,18 − 0,35	44,06 + 0,36	26,12 − 0,88	53,87 + 1,89
	− 10 3,60 ± 1,11	− 52 30,08 ± 1,79	− 37 8,83 ± 1,32	+ 37 43,70 ± 0,19	+ 49 27,00 ± 0,81	+ 1 51,98 ± 0,91

Platte	88. Mare Humorum J (Gassendi J)		89. Mare Nectaris E (Rosse)		90. Marius A	
I	− 36 57,59 + 1,08	− 21 35,11 + 0,96	+ 34 58,23 + 0,86	− 17 52,40 − 0,35	− 45 58,04 − 0,39	+ 12 33,90 − 0,67
II	− 37 0,04 − 1,37	36,46 − 0,39	55,53 − 1,84	53,88 − 1,83	58,32 − 0,67	35,17 + 0,60
III	− 36 59,79 − 1,12	35,41 + 0,66	57,34 − 0,03	53,35 − 1,30	58,51 − 0,86	34,53 − 0,04
IV	59,29 − 0,62	36,14 − 0,07	57,98 + 0,61	49,79 + 2,26	56,32 + 1,33	33,92 − 0,65
V	56,64 + 2,03	37,21 − 1,14	57,76 + 0,39	50,81 + 1,24	57,04 + 0,61	35,32 + 0,75
	− 36 58,67 ± 0,94	− 21 36,07 ± 0,60	+ 34 57,37 ± 0,63	− 17 52,05 ± 1,33	− 45 57,65 ± 0,53	+ 12 34,57 ± 0,53

Platte	91. Maupertuis a		92. Mayer a		93. Mersenius anon.	
I	− 24 39,30 − 0,38	+ 59 31,12 − 2,90	− 28 21,02 − 1,30	+ 15 16,28 + 1,18	− 46 57,05 + 1,05	− 19 13,29 − 1,30
II	36,17 + 2,75	35,92 + 1,90	19,46 + 0,26	13,90 − 1,20	59,51 − 1,41	11,45 + 0,54
III	41,44 − 2,52	34,60 + 0,58	20,39 − 0,67	14,44 − 0,66	58,75 − 0,65	12,98 − 0,99
IV	36,69 + 2,23	34,04 + 0,03	18,41 + 1,31	15,35 + 0,25	57,26 + 0,84	12,61 − 0,62
V	41,02 − 2,10	31,40 + 0,38	19,30 + 0,42	15,55 + 0,45	57,94 + 0,16	9,61 + 2,38
	− 24 38,92 ± 1,21	+ 59 34,02 ± 0,74	− 28 19,72 ± 0,67	+ 15 15,10 ± 0,72	− 46 58,10 ± 0,60	− 19 11,99 ± 1,10

Platte	94. Mersenius C		95. Messier		96. Messier A	
I	− 45 53,85 + 1,25	− 19 45,98 − 0,31	+ 47 40,77 + 3,50	− 1 52,20 + 0,50	+ 46 59,71 + 3,93	− 1 58,42 + 1,43
II	55,47 − 0,37	46,20 − 0,53	35,07 − 2,20	52,21 + 0,49	53,20 − 2,58	− 2 0,20 − 0,35
III	56,52 − 1,42	45,12 + 0,55	37,69 + 0,42	52,38 + 0,32	56,53 + 0,75	− 1 59,00 + 0,85
IV	55,58 − 0,48	45,90 − 0,23	37,72 + 0,45	53,05 − 0,35	56,66 + 0,88	− 2 0,74 − 0,89
V	54,09 + 1,01	45,17 + 0,50	35,08 − 2,19	53,65 − 0,95	52,79 − 2,99	0,91 − 1,06
	− 45 55,10 ± 0,10	− 19 45,67 ± 0,40	+ 47 37,27 ± 1,17	− 1 52,70 ± 0,52	+ 46 55,78 ± 1,54	− 1 59,85 ± 0,92

Platte	97. Messier anon.		98. Milichius		99. Mösting (Möstlin (bei Schmidt))	
I	+ 52 56,20 + 4,07	− 5 22,46 + 0,05	− 30 10,12 + 1,37	+ 10 0,09 + 0,31	− 5 49,78 + 0,32	− 0 40,62 + 0,69
II	50,16 − 1,97	23,26 − 0,75	12,06 − 0,57	+ 9 59,08 − 0,70	51,95 − 1,85	41,92 − 0,61
III	49,73 − 2,40	21,40 + 1,11	11,90 − 0,41	59,47 − 0,30	49,85 + 0,25	42,63 − 1,32
IV	53,02 + 0,89	23,46 − 0,95	11,50 − 0,01	+ 10 0,40 + 0,62	49,79 + 0,31	40,01 + 1,30
V	51,53 − 0,60	21,96 + 0,56	11,88 − 0,39	+ 9 59,85 + 0,07	49,15 + 0,95	41,35 − 0,04
	+ 52 52,13 ± 1,19	− 5 22,51 ± 0,68	− 30 11,49 ± 0,47	+ 9 59,78 ± 0,39	− 5 50,10 ± 0,73	− 0 41,31 ± 0,79

Platte	100. Mösting A (Fixpunkt)		101. Mösting c		102. Mösting δ	
I	− 5 10,97 − 0,59	− 3 12,80 − 0,36	− 8 2,35 + 1,55	− 1 49,42 − 1,23	− 2 27,43 + 1,06	− 1 57,78 − 0,04
II	10,95 − 0,57	12,69 − 0,25	5,17 − 1,27	49,40 − 1,21	28,74 − 0,25	58,02 − 0,28
III	10,58 − 0,20	13,10 − 0,66	3,96 − 0,06	47,62 + 0,57	29,03 − 0,54	57,47 + 0,27
IV	9,89 + 0,49	11,32 + 1,12	4,48 − 0,58	47,42 + 0,77	30,23 − 1,74	55,92 + 1,82
V	9,49 + 0,89	12,28 + 0,16	3,56 + 0,34	47,10 + 1,09	27,03 + 1,46	59,49 − 1,75
	− 5 10,38 ± 0,54	− 3 12,44 ± 0,51	− 8 3,90 ± 0,75	− 1 48,19 ± 0,97	− 2 28,49 ± 1,00	− 1 57,74 ± 0,83

Platte	103. Nicolai A (Fixpunkt)	104. Palus Somnii A	105. Parry A
I	+ 23° 37′.48 − 1′.08 − 42° 26′.93 − 0′.17	— — — —	− 15° 56′.80 − 0′.11 − 9° 30′.29 + 0′.34
II	38.35 − 0.21 27.20 − 0.44	+ 42 15.46 + 0.66 + 13 19.19 − 1.31	57.70 − 1.01 31.30 − 0.67
III	39.70 + 1.14 26.88 − 0.12	15.10 + 0.30 21.07 + 0.57	56.13 + 0.56 30.54 + 0.09
IV	38.20 − 0.36 26.87 − 0.11	15.67 + 0.87 20.43 − 0.07	56.96 − 0.27 30.44 + 0.19
V	39.05 + 0.49 25.94 + 0.82	12.96 − 1.84 21.30 + 0.80	55.86 + 0.83 30.60 + 0.03
	(+ 23 38.56 ± 0.45 − 42 26.76 ± 0.25)	+ 42 14.80 ± 0.67 + 13 20.50 ± 0.67	− 15 56.69 ± 0.53 − 9 30.63 ± 0.26

Platte	106. Pico *B*	107. Piccolomini I	108. Piccolomini II
I	− 8 10.04 + 1.48 + 43 12.23 + 0.78	+ 33 47.77 + 0.65 − 26 6.25 + 0.81	— — — —
II	13.17 − 1.65 12.20 + 0.75	46.53 − 0.59 8.25 − 1.19	— — — —
III	10.91 + 0.61 11.20 − 0.25	46.26 − 0.86 7.31 − 0.25	+ 32 17.39 − 3.13 − 26 55.80 − 0.12
IV	10.81 + 0.71 10.92 − 0.53	46.56 − 0.56 7.28 − 0.22	— — — —
V	12.66 − 1.14 10.68 − 0.77	48.48 + 1.36 6.22 + 0.84	23.64 + 3.12 55.56 + 0.12
	− 8 11.52 ± 0.81 + 43 11.45 ± 0.45	+ 33 47.12 ± 0.62 − 26 7.06 ± 0.60	+ 32 20.52 ± 2.35 − 26 55.68 ± 0.10

Platte	109. Piccolomini III	110. Piccolomini IV	111. Playfair A (Azophi A)
I	— — — —	— — — —	+ 10 31.64 + 3.20 − 22 47.37 + 0.94
II	— — — —	— — — —	24.10 − 4.34 50.40 − 2.09
III	+ 31 55.65 − 0.55 − 27 51.80 + 0.94	+ 29 43.47 − 1.62 − 25 42.31 − 0.65	28.84 + 0.40 49.77 − 1.46
IV	— — — —	— — — —	28.24 − 0.20 46.66 + 1.65
V	56.76 + 0.56 53.67 − 0.93	46.71 + 1.62 41.00 + 0.66	29.39 + 0.95 47.34 + 0.97
	+ 31 56.20 ± 0.48 − 27 52.74 ± 0.83	+ 29 45.09 ± 1.27 − 25 41.66 ± 0.59	+ 10 28.44 ± 1.65 − 22 48.31 ± 1.31

Platte	112. Plinius A (Dawes)	113. Plinius, Centralberg	114. Polybius B
I	+ 26 20.16 + 0.33 + 17 13.58 + 1.06	+ 23 35.76 + 1.09 + 15 18.61 − 0.35	+ 25 35.26 + 1.05 − 25 32.63 + 0.43
II	19.05 − 0.78 12.40 − 0.12	33.74 − 0.93 17.80 − 1.16	33.50 − 0.71 34.75 − 1.69
III	20.32 + 0.49 12.44 − 0.08	34.70 + 1.03 19.79 + 0.93	33.68 − 0.53 34.30 − 1.24
IV	20.21 + 0.38 12.09 − 0.43	34.34 − 0.33 19.38 + 0.42	33.36 − 0.85 31.52 + 1.54
V	19.42 − 0.41 12.07 − 0.45	33.81 − 0.86 19.12 + 0.16	35.23 + 1.02 32.09 + 0.97
	+ 26 19.83 ± 0.42 + 17 12.52 ± 0.42	+ 23 34.67 ± 0.75 + 15 18.96 ± 0.58	+ 25 34.21 ± 0.71 − 25 33.06 ± 1.06

Platte	115. Pons c	116. Posidonius A	117. Proclus (Fixpunkt)
I	+ 20 49.79 + 2.00 − 28 45.30 + 0.63	+ 29 29.08 + 0.33 + 31 41.55 + 2.21	+ 46 59.51 + 2.11 + 16 7.58 + 1.16
II	45.90 − 1.89 46.10 − 0.17	29.14 + 0.39 38.32 − 1.02	56.67 − 0.73 5.91 − 0.51
III	47.23 − 0.56 47.53 − 1.60	28.44 − 0.31 39.18 − 0.16	55.79 − 1.61 6.05 − 0.37
IV	46.57 − 1.22 45.00 + 0.93	29.67 + 0.92 37.86 − 1.48	57.87 + 0.47 6.88 + 0.46
V	49.45 + 1.69 45.70 + 0.23	27.42 − 1.33 39.78 + 0.44	57.16 − 0.24 5.69 − 0.73
	+ 20 47.79 ± 1.29 − 28 45.93 ± 0.62	+ 29 28.75 ± 0.56 + 31 39.34 ± 0.90	(+ 46 57.40 ± 0.68 + 16 6.42 ± 0.63)

Platte	118. Ptolemäus A	119. Pythagoras A (Ein Centralberg)	120. Reiner
I	− 0 48.17 − 0.07 − 8 30.54 − 0.05	— — — —	− 54 53.81 + 0.33 + 6 53.99 + 0.37
II	47.61 + 0.49 31.90 − 1.41	— — — —	55.20 − 1.06 53.70 + 0.08
III	47.60 + 0.50 30.56 − 0.07	− 62 44.70 + 6.26 + 63 27.73 + 0.37	54.64 − 0.50 54.14 + 0.52
IV	48.97 − 0.87 29.48 + 1.01	— — — —	52.35 + 1.79 52.56 − 1.06
V	48.13 − 0.03 29.97 + 0.52	57.21 − 6.25 27.00 − 0.36	54.72 − 0.58 53.69 + 0.07
	− 0 48.10 ± 0.39 − 8 30.49 ± 0.60	− 62 50.96 ± 1.31 + 63 27.36 ± 0.16	− 54 54.14 ± 0.64 + 6 53.62 ± 0.42

Platte	121. Reiner A		122. Rhaeticus A		123. Rhaeticus b	
I	−51° 23′.27 − 0′.37	+5° 7′.32 + 0′.08	+5° 13′.52 + 1′.58	+1° 43′.64 − 0′.57	+6° 51′.45 + 1′.36	+1° 37′.00 − 0′.16
II	24.31 − 1.41	7.99 + 0.75	10.00 − 1.94	43.75 − 0.46	49.98 − 0.11	35.33 − 1.83
III	24.60 − 1.70	7.87 + 0.63	12.36 + 0.42	43.80 − 0.32	48.64 − 1.45	36.67 − 0.49
IV	19.82 + 3.08	5.57 − 1.67	11.46 − 0.48	45.48 + 1.27	49.76 − 0.33	38.64 + 1.48
V	22.48 + 0.42	7.46 + 0.22	12.36 + 0.42	44.30 + 0.09	50.64 + 0.55	38.17 + 1.01
	−51 22.90 ± 0.87	+5 7.24 ± 0.67	+5 11.94 ± 0.96	+1 44.21 ± 0.54	+6 50.09 ± 0.76	+1 37.16 ± 0.99

Platte	124. Ross A (Maclear)		125. Sacrobosco c		126. Seneca A	
I	+20 5.48 − 0.62	+10 29.49 − 1.49	+15 52.04 + 0.76	−22 57.43 + 1.32	+69 58.38 + 1.34	+29 42.20 + 0.76
II	4.50 − 1.60	30.47 − 0.51	50.61 − 0.67	59.51 − 0.76	— —	— —
III	7.21 + 1.11	31.94 + 0.96	51.77 + 0.49	58.97 − 0.22	— —	— —
IV	7.99 + 1.89	31.73 + 0.75	50.21 − 1.07	58.63 + 0.12	55.69 − 1.35	40.67 − 0.77
V	5.31 − 0.79	31.27 + 0.29	51.78 + 0.50	59.23 − 0.48	— —	— —
	+20 6.10 ± 1.11	+10 30.98 ± 0.79	+15 51.28 ± 0.62	−22 58.75 ± 0.53	+69 57.04 ± 0.53	+29 41.44 ± 0.66

Platte	127. Sharp A (Fixpunkt)		128. Sharp b		129. Silberschlag	
I	−42 35.52 − 3.03	+47 31.44 − 0.81	−45 17.25 − 4.99	+46 53.56 − 0.53	+12 33.62 + 0.33	+6 10.91 − 1.68
II	32.87 − 0.38	34.37 + 2.12	15.36 − 3.10	55.08 + 0.99	31.64 − 1.65	11.95 − 0.64
III	30.04 + 2.45	32.67 + 0.42	12.87 − 0.61	55.00 + 0.91	33.74 + 0.45	11.68 − 0.91
IV	30.82 + 1.67	29.83 − 2.42	4.21 + 8.05	51.08 − 3.01	34.74 + 1.45	15.56 + 2.97
V	33.19 − 0.70	32.95 + 0.70	11.62 + 0.64	55.72 + 1.63	32.71 − 0.58	12.86 + 0.27
	(−42 32.49 ± 1.10	+47 32.25 ± 1.00)	−45 12.26 ± 1.80	+46 54.09 ± 0.97	+12 33.29 ± 0.84	+6 12.59 ± 1.29

Platte	130. Silberschlag a		131. Sirsalis f		132. Sinus Medii B	
I	+13 13.08 − 0.31	+6 55.92 − 0.34	−60 10.99 − 2.61	−13 39.36 − 2.00	+0 25.26 + 1.58	+1 9.33 − 0.87
II	12.83 − 0.56	55.70 − 0.56	— —	— —	22.20 − 1.48	9.37 − 0.83
III	14.21 + 0.82	55.70 − 0.56	7.86 + 0.52	36.91 + 0.45	23.34 − 0.34	10.32 + 0.12
IV	13.57 + 9.18	56.52 + 0.26	6.29 + 2.09	35.82 + 1.54	22.77 − 0.91	10.78 + 0.58
V	13.25 − 0.14	57.44 + 1.18	— —	— —	24.85 + 1.17	11.21 + 1.01
	+13 13.39 ± 0.39	+6 56.26 ± 0.58	−60 8.38 ± 0.88	−13 37.36 ± 1.29	+0 23.68 ± 1.10	+1 10.20 ± 0.68

Platte	133. Sosigenes		134. Sosigenes a		135. Taquet	
I	+17 37.00 + 0.86	+8 43.13 + 0.47	+18 28.96 + 0.64	+7 44.96 − 0.79	+19 11.71 + 0.38	+16 37.67 + 0.48
II	33.44 − 2.70	41.73 − 0.93	26.12 − 2.20	45.40 − 0.35	12.90 + 1.57	35.82 − 1.37
III	37.61 + 1.47	42.21 − 0.45	29.29 + 0.97	45.63 − 0.12	11.81 + 0.48	37.89 + 0.70
IV	37.00 + 0.86	42.83 + 0.17	28.58 + 0.26	46.67 + 0.92	10.92 − 0.41	37.46 + 0.27
V	35.64 − 0.50	43.40 + 0.74	28.67 + 0.35	46.10 + 0.35	9.32 − 2.01	37.13 − 0.06
	+17 36.14 ± 1.20	+8 42.66 ± 0.55	+18 28.32 ± 0.84	+7 45.75 ± 0.50	+19 11.33 ± 0.87	+16 37.19 ± 0.55

Platte	136. Taquet A		137. Taruntius A		138. Thales	
I	+20 15.56 + 0.78	+14 19.38 − 0.20	+49 53.23 + 0.77	+7 14.83 − 1.20	+50 19.15 + 2.15	+61 45.30 + 0.10
II	12.95 − 1.83	19.76 + 0.18	52.40 − 0.06	15.58 − 0.45	20.40 + 3.40	43.67 − 1.53
III	15.49 + 0.71	20.00 + 0.42	53.69 + 1.23	17.16 + 1.13	16.49 − 0.51	51.73 + 6.53
IV	15.22 + 0.44	19.32 − 0.26	52.52 + 0.06	15.55 − 0.48	12.82 − 4.18	41.13 − 4.07
V	14.67 − 0.11	19.45 − 0.13	50.46 − 2.00	17.01 + 0.98	16.16 − 0.84	44.16 − 1.04
	+20 14.78 ± 0.70	+14 19.58 ± 0.23	+49 52.46 ± 0.54	+7 16.03 ± 0.84	+50 17.00 ± 1.90	+61 45.20 ± 1.26

Platte	139. Thebit A		140. Thebit B (Birt)		141. Thebit C (Nicollet)	
I	−4° 52.28 + 1.66	−21° 35.27 − 0.86	−8° 32.39 − 0.15	−22° 21.92 − 1.27	−12° 26.00 − 0.01	−21° 55.30 − 0.34
II	54,06 − 0,12	34.32 + 0.09	31.84 + 0.40	21.61 − 0.96	26.38 − 0.39	55.47 − 0.51
III	54.83 − 0.89	34.70 − 0.29	32.55 − 0.31	21.32 − 0.67	25.62 + 0.37	55.36 − 0.40
IV	54.60 − 0.66	33.38 + 1.03	32.55 − 0.31	19.30 + 1.35	26.45 − 0.46	54.95 + 0.01
V	53.95 − 0.01	34.40 + 0.01	31.89 + 0.35	19.08 + 1.57	25.52 + 0.47	53.70 + 1.26
	−4 53.94 ± 0.62	−21 34.41 ± 0.42	−8 32.24 ± 0.29	−22 20.65 ± 1.08	−12 25.99 ± 0.31	−21 54.96 ± 0.46

Platte	142. Theon junior		143. Theon senior		144. Tralles A	
I	+15 52.88 + 2.45	−2 24.94 − 1.42	+15 26.84 + 0.80	−0 47.79 0.00	+47 8.38 + 4.29	+27 28.24 + 1.59
II	47.12 − 3.31	24.22 − 0.70	23.04 − 3.00	50.69 − 2.90	2.07 − 2.02	25.19 − 1.46
III	50.43 0.00	24.35 − 0.83	27.28 + 1.24	47.98 − 0.19	2.29 − 1.80	26.42 − 0.23
IV	50.85 + 0.42	23.09 + 0.43	25.54 − 0.50	45.99 + 1.80	3.94 − 0.15	26.39 − 0.26
V	50.88 + 0.45	20.98 + 2.54	27.48 + 1.44	46.48 + 1.31	3.79 − 0.30	27.03 + 0.38
	+15 50.43 ± 1.27	−2 23.52 ± 1.18	+15 26.04 ± 1.35	−0 47.79 ± 1.24	+47 4.09 ± 1.04	+27 26.65 ± 0.70

Platte	145. Triesnecker		146. Triesnecker A (Murchison)		147. Ukert	
I	+3 38.87 + 1.44	+4 10.26 − 0.39	+1 10.88 + 2.50	+3 58.26 − 1.09	+1 25.43 + 2.11	+7 43.46 − 0.01
II	36.47 − 0.96	10.09 − 0.56	7.82 − 0.56	58.97 − 0.38	19.90 − 3.42	43.01 − 0.46
III	36.39 − 1.04	10.11 − 0.54	7.65 − 0.73	58.58 − 0.77	22.97 − 0.35	42.44 − 1.03
IV	37.12 − 0.31	11.84 + 1.19	8.26 − 0.12	+4 0.54 + 1.19	24.72 + 1.40	44.63 + 1.16
V	38.29 + 0.86	10.94 + 0.29	7.28 − 1.10	0.40 + 1.05	23.59 + 0.27	43.81 + 0.34
	+3 37.43 ± 0.92	+4 10.65 ± 0.50	+1 8.38 ± 1.00	+3 59.35 ± 0.89	+1 23.32 ± 1.50	+7 43.47 ± 0.59

Platte	148. Vitello (innerer Centralberg)		149. Vitruv A		150. Werner (Randberg)	
I	−37 15.36 + 2.93	−30 21.83 − 1.85	+33 46.85 − 1.62	+17 43.32 − 1.57	+3 16.54 + 1.07	−27 3.22 + 1.55
II	—	—	48.31 − 0.16	44.80 − 0.09	14.45 − 1.02	6.52 − 1.75
III	21.31 − 3.02	20.83 − 1.85	49.12 + 0.65	45.12 + 0.23	13.83 − 1.64	5.13 − 0.36
IV	18.56 − 0.27	19.43 + 0.55	48.87 + 0.40	45.47 + 0.58	16.83 + 1.36	4.59 + 0.18
V	17.93 + 0.36	17.83 + 2.15	49.20 + 0.73	45.74 + 0.85	15.72 + 0.25	4.37 + 0.40
	−37 18.29 ± 1.20	−30 19.98 ± 1.17	+33 48.47 ± 0.57	+17 44.89 ± 0.63	+3 15.47 ± 0.95	−27 4.77 ± 0.76

Zu der vorstehenden Tabelle sei Folgendes bemerkt:

Auch die als Fundamentalkrater gebrauchten Fixpunkte findet man unter Nr. 13, 26, 44, 55, 82, 100, 103, 117, 127 in dieser Tabelle. Denn zur allseitigen Kontrolle sind aus den Messungen ihre Örter ebenso berechnet, wie die der anderen, neu bestimmten Krater. Aber als ihre definitive Positionen betrachte ich nicht die aus den Messungen der Photogramme berechneten und deshalb eingeklammerten Koordinaten, sondern die aus den Heliometerbeobachtungen abgeleiteten auf Seite 2.

Die Bezeichnungen der Objekte sind nach der Mondkarte von Mädler und Beer gewählt, neuere Bezeichnungen, wenn vorhanden, sind darunter hinzugefügt, doch sind die Bezeichnungen von Schmidt außer bei Mösting nicht berücksichtigt.

Die Frage, ob die einzelnen Platten systematische Unterschiede zeigen, ist dahin zu beantworten, daß sich ein Einfluß der Phase, wie nicht anders zu erwarten ist, merklich macht. Platte II hat das höchste Alter des Mondes, 16,75 Tage, Platte I das niedrigste, 12,2 Tage. Daher sind besonders die Längen von Platte II durchschnittlich mehr westlich, die von Platte I etwas mehr östlich als die ent-

sprechenden Mittelwerte. Die Größe des Einflusses der Phase hängt von der besonderen Gestalt der einzelnen Krater etwas ab. Für Mösting A habe ich diesen Einfluß in den Astronomischen Nachrichten, Band 136, Nr. 3241, Seite 1—10 bestimmt.

Neben den einzelnen Ortsbestimmungen befindet sich ihre Abweichungen vom Mittelwerte. Aus diesen wurden zunächst die einfachen Mittel $\Delta\lambda$ und $\Delta\beta$ als durchschnittliche Fehler in Länge und Breite genommen. Sind nun x und y rechtwinklige Koordinaten parallel und senkrecht zum Mondäquator, so ist in der orthographischen Projektion, wenn die optische Libration gleich Null gesetzt wird,

$$x = \cos\beta \sin\lambda \qquad y = \sin\beta$$
$$dx = \cos\beta \cos\lambda \, d\lambda - \sin\beta \sin\lambda \, d\beta \qquad dy = \cos\beta \, d\beta.$$

Damit werden die durchschnittlichen Fehler der rechtwinkligen Koordinaten

$$\Delta x = \sqrt{\cos^2\beta \cos^2\lambda \, \Delta\lambda^2 + \tan^2\beta \sin^2\lambda \, \Delta y^2} \text{ und } \Delta y = \cos\beta . \Delta\lambda .$$

Diese finden sich in selenocentrischen Bogenminuten rechts neben den Mittelwerten der 5 Längen und Breiten. Im Mittel aus allen 150 Kratern wird

$$\Delta x = \pm 0.'890 \qquad \Delta y = \pm 0.'758.$$

Durch Multiplikation mit $\sqrt{\frac{\pi}{2}}$ findet man hieraus als mittleren Fehler einer Beobachtung in der Längenrichtung $\pm$ 1.'115 und in der Breitenrichtung $\pm$ 0.'950, und als wahrscheinliche Fehler $\pm$ 0.'752 und bezüglich $\pm$ 0.'639, in selenocentrischem Maß.*) Multiplizirt man letztere Größen mit sin h', wo h' = 16.'056 der Mittelwert des scheinbaren Mondhalbmesser der 5 Platten ist, so findet man in geocentrischem Maß, oder von der Erde aus gesehen, den wahrscheinlichen Fehler parallel dem Mondäquator = 0."218 und senkrecht dazu = 0."179. Der erstere ist größer als der zweite, weil die Verschiedenheit der Phase ihren deplazirenden Einfluß hauptsächlich auf die Längen ausübt.

Bei der hier angewandten Methode der Ausmessung sind die Unebenheiten des Mondrandes unschädlich, da der Mondrand nie eingestellt oder sonst benutzt worden ist.

Nach den Ortsbestimmungen von Mädler liegen die Mondkrater durchschnittlich der Mitte der Mondscheibe näher als nach unseren Bestimmungen. Das ist leicht zu erklären, denn während wir Photogramme aus der Vollmondszeit angewandt haben, hat Mädler meist nahe der Lichtgrenze beobachtet. Dabei wurden die Außenseite der Kraterwalles, die der Mondmitte näher lag, und die Innenseite des Kraterwalles, die dem Mondrande näher lag, beleuchtet und daher auch eingestellt, da alles übrige im Schatten lag. Deshalb mußten Mädlers Längen dem absoluten Betrage nach zu klein werden.

Dagegen sind Thebit A und die Nachbarkrater bei Mädler zu weit östlich, Thebit A fast um 1°.

Die Schwierigkeit bei dem Ausmessen der Photogramme beruht nicht auf der einfachen Pointirung, auch nicht auf der Beurteilung der Lage des Schwerpunktes einer unregelmäßig geformten und verwaschenen Kraterbilder, sondern oft in der Frage, ob ausgedehnte halbhelle Gebiete am Rande des Kraters zu ihm gehören oder nicht.

Um ein Urteil über solche Schwierigkeiten und über die Ursache einzelner Abweichungen zu gestatten, sind dieser Abhandlung die Lichtdrucke der 5 Platten in Originalgröße auf **5 Figurentafeln**, beigefügt und ferner als **Titelbild** eine **Zeichnung** der 150 Krater und der wichtigsten Meere auf Gradnetz.

*) Bei Lohrmann und Mädler sind nach J. F. Julius Schmidt's Charte im Gebirge des Mondes, Erläuterungsband, Seite 14 der entsprechende wahrscheinliche Fehler ± 10.'0 und ± 11.'5. Die Beobachtungen von Neison in den Monthly Not. Vol. XXXVI haben in Länge auch nur eine Genauigkeit derselben Ordnung, in Breite sind sie etwas besser, wie aus Vergleichungen unserer Beobachtungen mit Berücksichtigung unserer wahrscheinlichen Fehler folgt.

Sie erleichtert das Auffinden der Objekte auf den Photogrammen. Man wird letztere mit Vergrößerungsglas betrachten können. Aber da sie auch unvermeidliche Fehler enthalten, so ist die Existenz eines Objektes nur dann als sicher anzunehmen, wenn es sich wenigstens auf 2 Photogrammen findet.

Eigenschaften der Krater.

Die gemessenen Gebilde der Mondoberfläche unterscheiden sich durch ihr Aussehen voneinander fast ebenso sehr, wie die Nebelflecke des Himmels voneinander verschiedenes Aussehen haben. Angaben über die Eigenschaften und den allgemeinen Anblick eines Gebildes erleichtern das Wiedererkennen und können Schwierigkeiten der Messung in einzelnen Fällen erklären. Ähnlich wie W. Herschel die Nebelflecke durch wenige Buchstaben beschrieb und sie in Klassen einteilte, so kann man auch durch wenige Zahlen und Worte die Krater und Berge beschreiben und, wenn man will, sie in Klassen einteilen. Solche Beschreibung ist deshalb von Wert, weil sie lehrt, welche Gebilde sich zu genauen Messungen am besten eignen und sich als Grundlage für weitere Untersuchungen der Mondoberfläche empfehlen.

Ein Krater oder Berg ist um so besser seiner Lage nach bestimmbar: 1) je kleiner sein Durchmesser ist, 2) je mehr er sich durch Helligkeit von seiner Umgebung abhebt, 3) je deutlicher seine Grenzen sind und je mehr er rund erscheint.

Deshalb wurden bei den Messungen aufgeschrieben:

1) der Durchmesser, bei elliptischen Kratern der größte und kleinste,
2) die Helligkeit und die der Umgebung,
3) die Güte der Definition.

Doch fehlen diese Notirungen zumeist bei der zuerst gemessenen Platte III, weil sie erst gegen Ende der Ausmessung dieser Platte in das Beobachtungsprogramm aufgenommen wurden, und bei vielen Beobachtungen von Dr. Grundmann, weil er diese Schätzungen, besonders anfangs, nicht wagte.

Da bei den Ausmessungen die Millimeterskale stets vor Augen war, so wurden die Durchmesser in Zehntelmillimeter geschätzt. Erschien der Krater nahezu rund, so wurde nur ein Durchmesser angegeben, war er merklich elliptisch, der größte und kleinste. Die Bedingung dafür, daß ein durch die orthographische Projektion elliptisch erscheinender Krater in Wirklichkeit rund ist, ist die, daß der kleinste durch die orthographische Projektion verkürzte Durchmesser dividirt durch $\cos\beta \cos\lambda$ gleich dem größten Durchmesser sein muß. Doch wurde diese Prüfung nirgends ausgeführt. Es ist hier im Mittel 1 mm = 50.′6 in selenozentrischem Maß. Hiermit sind in der Schlußtabelle die Durchmesser in selenozentrischen Bogenminuten angegeben, so daß das Maß unabhängig von dem Meßapparate ist. Die Durchmesser der Krater beanspruchen nicht die hohe Genauigkeit der Ortsbestimmungen.

Die Helligkeit wurde wie bei Mädler in 10 Stufen geschätzt, so daß 10 die höchste Helligkeit bedeutet. Doch habe ich durchschnittlich heller als Mädler geschätzt. Die Helligkeit steht in der Schlußtabelle hinter dem Durchmesser. Dahinter befindet sich die geringere Helligkeit der Umgebung. Hat der Krater selbst verschiedene Helligkeit, so wurde für ihn die Maximalhelligkeit angeschrieben. Für die Umgebung dagegen die durchschnittliche Helligkeit. Es ist ein eigentümliches Gesetz der Mondgebilde, daß ihre Helligkeit im Allgemeinen mit der Höhe wächst. Ausnahmen bilden z. B. die hellen Streifen, Umglänzungen und die drei dunklen Flächen im Alphonsus *A*.

Die Güte der Definition wurde nach 4 Stufen geschätzt und zwar:

1 = vorzüglich, 2 = gut, 3 = mittelmäßig, 4 = schlecht.

In Ausnahmefällen wurde auch 5 = sehr schlecht notirt. Der folgende Katalog enthält (da Mittelwerte genommen sind) Zehntel-Stufen.

Ein Objekt, das in der Mitte am hellsten ist und nach dem Rande zu allmählich an Licht abnimmt, nenne ich einen **„Berg"**.

Einen Krater, dessen Ränder hell sind und dessen Mitte im Vergleich dazu auffallend dunkel ist, nenne ich einen **„Ring"**.

Während bei der Bestimmung der Örter die größtmöglichste Präzision angestrebt wurde, sind die Qualitäten der Krater nur beiläufig geschätzt worden, und bei den Fixpunkten, die als Fundamentalkrater dienen, meist mit einer Dezimale weniger angesetzt.

Zu den einzelnen Gebilden seien folgende Bemerkungen gemacht:

3. Abulfeda e wie ein stark umglänzter heller kleiner „Berg", nach Mädler ein von kurzen Strahlen umglänzter Krater, in Neisons Text als Kratereinbruch e bezeichnet.
5. Airy, Randkrater wahrscheinlich am Südrande von Airy.
6. Alfraganus, ein von kurzen, hellen Streifen umstrahlter „Ring".
8. Alphonsus *A*, ein heller, kleiner Centralberg von 3 dunklen, von ihm getrennten Partieen umgeben, eine Partie o (nach Neison) im Südwest, eine in Nordnordwest mit einem abgetrennten Anhängsel nordöstlich davon, und eine *p* etwas weiter entfernt in Ostsüdost, fast dreieckig.
9. Arago A, ein heller „Ring" mit dunklerem Innenraum.
13. Aristarch. Nach dem Vollmond ist seine Grenze von der starken, besonders südöstlicher Umstrahlung nicht zu trennen. Deshalb war er auf Platte II (Alter des Mondes 16,75 Tage) nicht zu messen.
14. Azophi a, auch Abenezra a genannt, weder rund noch elliptisch, wird von Mädler und Neison erheblich zu nördlich gezeichnet.
15. Beaumont A ist durch Helligkeit auffallend, aber schwer auf den Mondkarten zu identifiziren, da die Umgebung auf den Photographieen ganz anders aussieht als auf den Mondkarten von Mädler und anderen. Überhaupt zeigt an vielen Stellen der Südwestquadranten das Vollmondsbild keine Ähnlichkeit mit Mädlers Karte, die auch von Neison benutzt ist. Doch sind alle hier gemessenen Objekte im Vollmond wegen ihrer hohen Helligkeit leicht wiederzufinden.
16. Bessarion E erscheint als unregelmäßiger, umglänzter Berg; auf einer Platte ist nördlich davon ein heller Fleck, kein Krater sondern ein Fehler der Platte.
17. Bessel, ein matter, aber gut definirter Krater auf dem hellen Strahl durch das Mare Serenitatis.
18. Bessel A erschien als ein kleiner, matter „Berg".
19. Billy, ein großer, elliptischer Krater, ist wie Plato auffällig durch die gleichmäßig dunkle Innenfläche von der Helligkeit 3, und hebt sich von der 6.9 hellen Umwallung kaum mehr ab als von der 5.0 hellen übrigen Umgebung.
22. Bode B, merklich matter als 20 Bode und 21 Bode A.
23. Boscovich *A*, ein sehr heller, kleiner Bergrücken am Südsüdostrande von dem unregelmäßig geformten Boscovich.
24. Bouguer, sehr wenig keilförmig, die Spitze nach Ost. Vergl. 60.
25. Büsching c, auffallend hell im Vollmond, aber schwer auf den Karten zu identifiziren, vergl. oben 15.
26. Byrgius A, ein stark umstrahlter Randkrater am Westrande von Byrgius. Sein Aussehen ist je nach Phase und Libration sehr veränderlich. Zeitweilig erscheint er doppelt, weil er dann durch eine dunklere Partie unterbrochen ist.
27. Campanus, kleiner Centralberg in dunklem Kraterinnern.

29. Carlini erschien meist wie ein nach Osten offener Halbkrater, der mitunter in Gedanken ergänzt wurde, mitunter aber ist notirt, daß die östliche Böschung nicht mitgenommen ist.

31. Censorinus ist trotz der hohen Helligkeit im Vollmonde kein gut denifirtes Objekt. Er erschien nicht als Krater sondern als „Berg" mit ausgedehnter, weithin gleich heller Kuppe ohne Begrenzung und ohne angebbarem Durchmesser.

32. Cepheus A, auf dem Westrande von Cepheus.

34. Damoiseau e, ein schöner, erst später von mir bemerkter Krater. Vergl. 108—110.

35. Davy A, ein charakteristischer Krater am Südwestrande von Davy.

36. Dionysius, blendend hell, erscheint mir ebenso wie die Umstrahlung, die einen fast doppelt so großen Durchmesser als der Krater hat, bläulich. Doch ist dies vielleicht nur die Folge des Kontrakts seiner weißen Farbe gegen die gelbe Grundfarbe des Mondes. Dagegen habe die grünliche Farbe, die Mädler und andere dem Mare Serenitatis zuschreiben, nicht sehen können. Die Helligkeit des Kraters wurde hier 9.2, die der Umstrahlung 7.9, die der weiteren Umgebung 4.2 geschätzt.

39. Drebbel, unregelmäßig und zwar nach Westen zu fast plan, nach Osten zu konvex, ist zur genaueren Ortsbestimmung nicht geeignet, wurde aber hier mitgenommen, weil in der ganzen Umgebung keine besseren Krater zu finden waren.

42. Euklides erschien wie ein umstrahlter „Berg" östlich von der Mitte der Bergkette Riphaeus.

44. Fabricius K, auf Neisons Karte Janssen k, ist schwer zu identifiziren (vergl. oben 15).

47. Fracastor d, schwer zu identifiziren (vergl. oben 15), ist ein sehr heller, ausgedehnter, durch Umstrahlung verwaschener Fleck, der auf dem hellen Streifen liegt, welcher von Tycho durch Mare Nectaris E geht. Im Vollmond durch Helligkeit der auffallendste Fleck der Umgebung.

52. Gassendi *A*, sehr unregelmäßiger „Berg". Es wurde stets der hellste Punkt pointirt, nicht der Schwerpunkt der Figur.

55. Gassendi z. Es wurde stets der hellste Punkt, zugleich Lichtschwerpunkt eingestellt.

56. Guericke B, ein „Ring" südlich von einer ziemlich hellen auf ihn zugespitzten Fläche, so daß der Krater wie an einem Stiele steht.

59. Hansen A, der helle, längliche Centralpunkt einer weniger hellen Kraterfläche. Auf Platte I und II nicht zu sehen.

60. Harpalus A, nicht ganz elliptisch, sondern keilförmig, etwas nach West zugespitzt. Vergl. 24.

61. Heinsius a, schwer zu identifiziren, da auf den Mondkarten von Mädler, Neison und Schmidt die Umgebung mit den photographischen Platten nicht übereinstimmt.

62. Hercules, excentrischer Centralkrater in der Südhälfte von Hercules, bei Mädler ohne Namen, bei Neison D genannt.

63. Herschel c erscheint wie ein „Berg".

64. Hesiodus A, ein matter Krater am Südostrande des Hesiodus.

66. 68. 67. Hipparchus C, E, G sind 3 schöne, auffällige Krater in gerader Linie.

69. Hyginus, dicht am Winkel der beiden auf den Photogrammen deutlich sichtbaren Rillen, aber doch noch auf der längeren westlichen Rille.

71. Jansen B, ein steigbügelförmiger Krater, hängt scheinbar an einem von Jansen kommenden und umgebogenem Stiele (Bergrücken).

76. Lambert *Γ*, wie ein winkelförmiger, nach Osten offener Berg, auf einer Platte dreieckig.

78. Langrenus *h'*, ein sehr heller, bohnenförmiger Fleck (die konkave Seite östlich, die konvexe westlich) randwärts von Langrenus *h* und größer als dieser. Zwar ist *h* auf den Photogrammen nicht zu sehen und *h'* fehlt auf den Mondkarten von Mädler, Neison und Schmidt, doch halte ich die Identität meines Objektes mit *h* für nicht wahrscheinlich und habe es deshalb *h'* genannt.

84. Magelhaens c. Die Innenfläche des Kraters ist bei der Südspitze erheblich heller als sonst.

85. Maginus H. Die Begrenzung ist mitunter, besonders auf Platte V, ungewiß.

86. Mairan e erscheint als kleiner Berg.

87. Mare Foecunditas G, zwischen Taruntius und Messier, von Mädler im Texte nicht erwähnt.

88. Mare Humorum J, von Mädler im Texte, pag. 317, Gassendi J genannt.

89. Mare Nectaris E, von Mädler im Texte Fracastor E genannt. Durch Überglänzung des großen von Tycho herkommenden Streifens verwaschen.

92. Mayer A, am südwestlichen Rande von Mayer.

93. Mersenius anon., ein matter Krater, bei Mädler und auf Neisons Karte XII unbenannt, auf Neisons Karte XV mit s bezeichnet.

94. Mersenius c, hell, zwischen ihm und Meresinus auf Platte V ein helles, beide Krater tangirendes Gebilde von 28″ Durchmesser bemerkt.

95 und 96. Messier und Messier A haben auf manchen Platten gleiches, auf anderen voneinander verschiedenes Aussehen. (Vergl. Neison, pag. 87 der deutschen Übersetzung über die angebliche Veränderung von Messier.)

98. Milichius erscheint auf Platte III, IV und V als Halbkrater und wurde bei den Einstellungen in Gedanken ergänzt.

100. Mösting A wird von 6 hellen Gebilden: Herschel c, Lalande D, Lalande, Mösting c, Mösting und Mösting δ rosettenförmig eingeschlossen. Dadurch ist Mösting A bei Meridianbeobachtungen leicht aufzufinden. Mösting δ ist ein Berg.

105. Parry A, ein schöner, auffallender „Ring“.

106. Pico *B*, ein Bergrücken mit 3 Spitzen. Auf Platte III wie ein geschweifter Komet. Die mittlere Spitze ist beobachtet. — Nicht zu verwechseln mit dem Krater Pico B $\lambda = -15.^{\circ}5$, $\beta = +46.^{\circ}1$.

108—110. Schöne, anonyme Krater bei Piccolomini. Sie wurden bei der ersten Durchmessung wie Damoiseau e und Sirsalis f übersehen und erst später in das Programm aufgenommen. Deshalb sind sie nicht auf allen Platten beobachtet. Sie und 107 sind vorläufig als I, II, III, IV nummerirt, da ich keine neuen Benennungen von Kratern jetzt einführen wollte.

111. Playfair A fast birnförmig.

112. Die im Fernrohr auffallende helle Kreisfläche von 3° Durchmesser, in deren Mitte Plinius A liegt, konnte mit dem Mikroskope nicht bemerkt werden.

114 und 115. Polybius B und Pons c, schwer auf den Karten zu identifiziren. Vergl. 15.

119. Pythagoras *A*. Dieser Centralberg erschien, da er am Mondrande steht und von der Seite gesehen wurde, dreieckig. Es gelang nicht, seinen Durchmesser und seine Helligkeit zu schätzen.

122 und 123. Rhaeticus A, ein matter, aber schöner, runder „Ring“. Rhaeticus b erschien dagegen wie ein „Berg“.

125. Sacrobosco c, schwer auf den Karten zu identifiziren. Vergl. 15.

130. Silberschlag a, klein und rund, daher ein Objekt von vorzüglicher Definition.

131. Sirsalis f, wegen der hohen Deutlichkeit und guten Definition später dem Programm hinzugefügt. Vergl. 108—110.

135 und 136. Taquet, ein „Berg“. Taquet A, ein schöner „Ring“.

138. Thales, ähnlich wie Tycho ein Centrum heller Streifensysteme, erscheint auf den Negativen als schwarz in schwarz und war daher schwarz zu beobachten.

147. Ukert, wie ein Dreieck mit abgerundeten Ecken.
148. Vitello, Centralkrater in einem Centralkrater.
150. Werner, „Berg“ am Nordrande des Kraters, im Vollmonde die hellste Stelle der gesamten Umgebung.

Katalog.

	Selenographische Länge	Selenographische Breite	Durchmesser		Helligkeit und die der Umgebung		Güte (1 vorzüglich, 4 schlecht)
1. Abulfeda A	+ 10° 47′,29	— 16° 25′,08	23′	21′	7.6 in	6.6	2.6
2. Abulfeda b	+ 13 6.88	— 16 11.41	36	23	8.4	5.4	3.0
3. Abulfeda e	+ 10 9.79	— 16 44.49	13	13	8.5	6.0	2.8
4. Airy A	+ 7 40.71	— 17 2.11	23	20	7.3	5.5	2.9
5. Airy, Randkrater .	+ 4 29.42	— 17 37.55	23	19	7.1	5.1	2.7
6. Alfraganus	+ 19 1.18	— 5 25.08	39	39	8.1	5.4	2.4
7. Alfraganus c . . .	+ 18 7.52	— 6 6.75	16	16	8.9	5.6	1.9
8. Alphonsus *A* . . .	— 2 41.87	— 13 20.84	15	10	7.2	4.9	1.9
9. Arago A	+ 20 0.30	+ 4 34.57	28	27	6.5	3.9	2.2
10. Aratus	+ 4 31.89	+ 23 36.38	21	17	7.9	5.8	2.7
11. Archimedes A . .	— 6 23.92	+ 28 1.33	23	20	7.5	4.4	2.3
12. Archytas B	+ 7 28.23	+ 64 57.80	27	16	8.4	6.2	2.5
13. Aristarchus	— 47 32.43	+ 23 42.23	72	56	10	—	3
14. Azophi a	+ 10 5.38	— 20 49.45	24	22	7.8	5.5	2.4
15. Beaumont A . . .	+ 26 12.62	— 17 3.68	22	17	8.2	5.7	2.7
16. Bessarion	— 37 16.71	+ 14 48.47	22	16	8.0	4.4	3.4
17 Bessel	+ 17 53.77	+ 21 42.57	28	25	4.5	3.5	2.8
18. Bessel A	+ 20 59.43	+ 24 44.07	14	11	4.6	2.6	2.1
19. Billy	— 50 3.00	— 13 49.37	83	50	6.9	5.0	3.8
20. Bode	— 2 25.91	+ 6 43.04	35	35	7.7	5.4	2.6
21. Bode A	— 1 8.85	+ 8 59.34	25	23	8.4	5.5	1.9
22. Bode B	— 3 4.28	+ 8 44.73	17	16	6.2	5.0	2.4
23. Boscovich *A* . . .	+ 10 43.02	+ 9 10.52	11	8	6.9	4.2	1.6
24. Bouguer	— 35 40.67	+ 52 12.99	47	24	7.6	5.4	3.0
25. Büsching e	+ 18 25.66	— 36 41.51	27	21	6.8	5.1	3.4
26. Byrgius A	— 63 48.23	— 24 33.47	20	7	9	—	1.5
27. Campanus,Cnt.-Bg.	— 27 43.78	— 27 58.16	9	6	6.9	4.4	1.3
28. Capella D	+ 34 5.61	— 4 15.32	28	22	8.0	5.2	2.4
29. Carlini	— 24 2.76	+ 33 41.28	21	15	6.2	3.4	2.6
30. Cassini C	+ 7 47.28	+ 41 41.59	23	20	8.0	4.7	2.4
31. Censorinus	+ 32 39.95	— 0 23.91	37 :	30 :	8.9	6.7	4.2
32. Cepheus A	+ 46 30.37	+ 41 1.42	21	14	8.7	5.5	1.8
33. Condamine a . . .	— 30 4.67	+ 54 20.62	32	20	8.2	5.9	3.0
34. Damoiseau e . . .	— 58 16.96	— 5 14.20	26	16	9.5	4.8	2.0
35. Davy A	— 7 42.85	— 12 12.60	23	22	6.7	4.8	2.3

	Selenographische		Durch-messer		Helligkeit und die der Umgebung		Güte (1 vorzüglich, 4 schlecht)
	Länge	Breite					
36. Dionysius	+ 17° 19',79	+ 2° 46',46	35'	34'	9.2 in	4.2	2.6
37. Dionysius A . . .	+ 15 6,15	+ 3 56,61	26	25	7.2	4.7	2.3
38. Diophantus	— 34 13,62	+ 27 35,29	34	27	6.1	3.6	2.7
39. Drebbel	— 48 58,75	— 40 54,23	63	29	8.0	5.6	3.6
40. Endymion G . . .	+ 55 36,44	+ 56 22,70	23	13	8.8	8.0	3.1
41. Eudoxus A	+ 20 4,95	+ 45 47,09	27	18	8.6	6.0	1.9
42. Euklides	— 29 28,66	— 7 23,73	23	23	7.5	6.0	3.1
43. Euler A	— 36 49,56	+ 20 52,03	29	25	7.9	3.8	2.5
44. Fabricius K	+ 42 14,63	— 46 4,17	35	20	8	4	2
45. Flamsteed	— 44 14,98	— 4 29,23	39	23	6.4	3.0	3.0
46. Fourier A	— 48 28,10	— 32 16,54	38	24	9.2	6.4	2.5
47. Fracastor d	+ 28 2,12	— 23 1,92	33	24	8.0	6.2	3.9
48. Franklin B	+ 39 43,79	+ 37 7,30	33	21	8.4	5.2	2.5
49. Galilei	— 62 39,99	+ 10 27,89	28	15	5.6	2.3	2.7
50. Gambert A	— 18 43,86	+ 0 57,51	21	20	8.2	5.5	2.6
51. Gambert E	— 13 12,56	— 1 23,57	22	21	7.2	4.6	2.6
52. Gassendi A	— 43 35,23	— 18 25,91	19	12	8.8	5.2	3.4
53. Gassendi D	— 33 54,05	— 13 20,88	31	24	6.1	3.4	2.7
54. Gassendi G	— 44 34,53	— 16 44,46	12	7	6.9	4.7	1.4
55. Gassendi z	— 42 52,19	— 16 27,43	10	10	8	5	1
56. Guericke B	— 15 14,27	— 14 33,76	33	31	6.9	4.2	2.8
57. Guericke C	— 11 32,00	— 11 33,27	20	19	8.5	4.0	2.0
58. Guttemberg A . .	+ 39 57,68	— 9 0,44	27	23	7.8	6.1	2.7
59. Hansen A	+ 74 43,81	+ 13 22,82	25	9	8.8	8.0	2.5
60. Harpalus A	— 39 41,91	+ 50 21,08	46	21	7.7	5.3	3.3
61. Heinsius a	— 17 29,68	— 39 40,61	35	26	7.4	5.8	3.3
62. Hercules D	+ 39 7,72	+ 46 22,28	25	15	8.2	5.2	2.1
63. Herschel c	— 3 9,96	— 5 0,49	20	19	6.2	4.7	2.4
64. Hesiodus A	— 17 0,76	— 30 5,94	24	22	5.6	4.8	3.3
65. Hippalus A	— 28 22,40	— 23 15,59	34	26	8.7	5.1	2.8
66. Hipparchus C . . .	+ 8 14,60	— 7 24,04	30	29	8.7	5.1	2.3
67. Hipparchus E . . .	+ 7 0,62	— 2 52,40	29	28	7.9	5.2	2.2
68. Hipparchus G . .	+ 7 25,94	— 5 0,92	25	25	7.3	4.8	2.4
69. Higinus	+ 6 17,49	+ 7 46,08	16	14	5.3	4.4	3.3
70. Hypatia B	+ 24 10,60	— 0 34,41	11	13	8.3	4.6	2.0
71. Jansen B	+ 26 41,21	+ 10 40,26	36	32	6.9	4.0	2.8
72. Kepler	— 37 57,72	+ 8 6,40	64	46	8.4	6.6	3.5
73. Lalande	— 8 35,28	— 4 27,88	50	50	6.8	5.5	3.4
74. Lalande A	— 9 46,61	— 6 38,11	22	22	7.2	4.9	2.4
75. Lalande D	— 6 52,57	— 5 35,70	21	21	6.9	5.0	2.4
76. Lambert Γ	— 18 26,71	+ 26 27,53	14	11	7.5	3.7	1.4
77. Landsberg A . .	— 31 6,79	+ 0 10,28	16	16	8.3	4.4	2.7

	Selenographische Länge	Selenographische Breite	Durchmesser		Helligkeit und die der Umgebung		Güte (1 vorzüglich, 4 schlecht)
78. Langrenus h' . .	+ 66° 28',26	— 9° 46',41	36'	13'	9,3 in	7,6	2,5
79. Linné	+ 11 47,08	+ 27 42,36	20	18	4,3	3,0	3,2
80. Lohrmann A . .	— 62 37,11	— 0 45,19	26	14	9,4	3,6	2,6
81. Lubiniezky B . .	— 23 30,00	— 14 35,58	29	27	8,8	6,1	2,5
82. Macrobius a . . .	+ 40 21,94	+ 19 32,69	35	26	9	6	2
83. Macrobius B . .	+ 40 50,89	+ 20 55,62	28	21	9,1	6,1	2,0
84. Magelhaens c . .	+ 48 13,19	— 12 25,98	31	21	8,8	5,2	2,5
85. Maginus H . . .	— 10 3,60	— 52 30,08	24	15	9,1	6,0	3,0
86. Mairan e	— 37 8,83	+ 37 43,70	13	9	7,6	3,8	1,8
87. Mare Foecund. G	+ 49 27,00	+ 1 51,98	25	16	5,8	3,2	2,8
88. Mare Humorum J	— 36 58,67	— 21 36,07	20	13	6,3	3,0	2,4
89. Mare Nectaris E	+ 34 57,37	— 17 52,05	27	19	6,9	3,9	3,1
90. Marius A	+ 45 57,65	+ 12 34,57	29	22	7,4	3,7	2,4
91. Maupertuis A . .	— 24 38,92	+ 50 34.02	28	19	8,8	6,4	2,8
92. Mayer A	— 28 19,72	+ 15 15.10	26	26	6,4	5,1	3,3
93. Mersenius anon. .	— 46 58,10	— 19 11,99	28	18	6,7	5,3	2,9
94. Mersenius C. . .	— 45 55,10	— 19 45,67	26	19	9,0	6,3	3,2
95. Messier	— 47 37,27	— 1 52,70	20	14	6,9	3,7	2,6
96. Messier A	+ 46 55,78	— 1 59,85	21	16	6,9	4,0	2,0
97. Messier anon. . .	+ 52 52,13	— 5 22,51	24	13	5,2	3,1	3,1
98. Milichius	— 30 11,49	+ 9 59,78	23	21	8,5	4,6	2,3
99. Mösting	— 5 50,10	— 0 41,31	53	46	5,8	4,7	3,4
100. Mösting A	— 5 10,32	— 3 11,40	22	22	9	5	1
101. Mösting c	— 8 3,90	— 4 48,19	15	15	7,0	4,7	2,1
102. Mösting δ	— 2 28,49	— 1 57,74	14	14	5,6	4,3	2,6
103. Nicolai A	+ 23 38,92	— 42 26,97	30	20	8	4	2
104. Palus Somnii A .	+ 42 14,80	+ 13 20,50	28	16	7,6	6,4	2,9
105. Parry A	— 15 56,69	— 9 30,63	23	23	6,5	4,5	1,9
106. Pico *B*	— 8 11,52	+ 43 11,45	44	14	7,9	3,4	2,8
107. Piccolomini I . .	+ 33 47,12	— 26 7,06	21	14	7,7	5,8	2,6
108. Piccolomini II . .	+ 32 20,52	— 26 55,68	30	20	8	5	2
109. Piccolomini III .	+ 31 56,20	— 27 52,74	38	28	7	5	2,5
110. Piccolomini IV .	+ 29 45,09	— 25 41,66	10	10	9	5	1,5
111. Playfair A	+ 10 28,44	— 22 48,31	45	34	8,2	5,7	3,3
112. Plinius A	+ 26 19,83	+ 17 13,52	34	28	6,2	3,4	2,7
113. Plinius, Centr.-Bg.	+ 23 34,69	+ 15 18,96	14	13	7,3	5,8	2,4
114. Polybius B . . .	+ 25 34,21	— 25 33,06	23	18	7,1	6,0	2,6
115. Pons c	+ 20 47,79	— 28 45,93	26	19	7,2	6,2	2,9
116. Posidonius A . .	+ 29 28,75	+ 31 39,34	18	14	6,0	4,6	2,3
117. Proclus	+ 46 57,27	+ 16 4,78	56	33	9	7	2,5
118. Ptolomaeus A . .	— 0 48,10	— 8 30,49	16	14	6,2	4,3	2,4
119. Pythagoras *A* . .	— 62 50,96	+ 63 27,36	—	—	—	—	—
120. Reiner	— 54 54,11	+ 6 53,62	62	31	6,2	2,2	2,8

	Selenographische Länge	Selenographische Breite	Durchmesser		Helligkeit und die der Umgebung		Güte (1 vorzüglich, 4 schlecht)
121. Reiner A	— 51° 22′.90	+ 5° 7′.24	19′	11′	6.2 in	3.1	2.0
122. Rhaeticus A . . .	+ 5 11.94	+ 1 44.21	18	18	5.4	4.8	2.4
123. Rhaeticus b . . .	+ 6 50.00	+ 1 37.16	15	13	8.0	5.6	2.8
124. Ross A	+ 20 6.10	+ 10 30.98	43	38	4.8	3.3	2.8
125. Sacrobosco c . .	+ 15 51.28	— 22 58.75	22	19	7.2	5.4	2.9
126. Seneca A	+ 69 57.04	+ 29 41.44	27	10	9.0	8.0	3.7
127. Sharp A	— 42 33.24	+ 47 31.78	31	20	9	5	2
128. Sharp b	— 45 12.26	+ 46 54.09	39	20	9.2	5.8	2.8
129. Silberschlag . . .	+ 12 33.29	+ 6 12.59	26	26	7.1	5.0	2.9
130. Silberschlag a . .	+ 13 13.39	+ 6 56.26	10	10	7.6	5.4	1.3
131. Sirsalis f	— 60 8.38	— 13 37.36	23	13	9.2	5.8	1.7
132. Sinus Medii B . .	+ 0 23.68	+ 1 10.20	17	16	5.6	4.2	2.8
133. Sosigenes	+ 17 36.14	+ 8 42.66	33	32	5.4	4.2	2.6
134. Sosigenes a . . .	+ 18 28.32	+ 7 45.75	21	19	5.1	3.9	2.4
135. Taquet	+ 19 11.33	+ 16 37.19	14	13	7.1	3.4	2.2
136. Taquet A	+ 20 14.78	+ 14 19.58	25	23	6.9	3.2	2.2
137. Taruntius A . . .	+ 49 52.46	+ 7 16.03	24	16	8.2	5.2	3.1
138. Thales	+ 50 17.00	+ 61 45.20	60	20	9.9	7.6	3.6
139. Thebit A	— 4 53.94	— 21 34.41	35	34	6.9	5.3	3.3
140. Thebit B	— 8 32.24	— 22 20.65	31	28	8.2	4.6	2.7
141. Thebit C	— 12 25.99	— 21 54.96	29	26	6.0	3.6	2.5
142. Theon iunior . .	+ 15 50.43	— 2 23.52	32	30	7.2	5.2	2.9
143. Theon senior . .	+ 15 26.04	— 0 47.79	31	28	7.8	5.2	2.5
144. Tralles A	+ 47 4.09	+ 27 26.65	33	20	8.8	5.8	2.6
145. Triesnecker . . .	+ 3 37.43	+ 4 10.65	52	51	6.2	4.9	3.3
146. Triesnecker A . .	+ 1 8.38	+ 3 59.35	26	26	7.1	4.7	2.5
147. Ukert	+ 1 23.32	+ 7 43.47	43	—	7.2	5.0	3.5
148. Vitello	— 37 18.29	— 30 19.98	11	9	7.0	5.9	2.3
149. Vitruvius A . . .	+ 33 48.47	+ 17 44.89	34	27	7.6	5.2	2.8
150. Werner, nördlicher Randberg .	+ 3 15.47	— 27 4.77	17	17	7.9	5.7	3.2

Abenezra a	siehe	14	Gassendi J	siehe	88
Azophi A	"	111	Herigonius	"	53
Bellot	"	84	Janssen k	"	44
Birt	"	140	Maclear	"	124
C. W. Bond B	"	12	Manners	"	9
Brayley	"	43	Maury	"	18
Cayley	"	37	Möstlin	"	99
Dawes	"	112	Murchison	"	146
Foucault	"	60	Nicollet	"	141
Fracastor E	"	89	Rosse	"	89

Breslau, 1901 Juli 1.

Untersuchung

über

die Verlängerung des Mondes nach der Erde zu.

Von

Dr. Carl Mainka.

8

Die Anziehung des Mondes erregt auf dem flüssigen Teil unserer Erde die Erscheinung der Flut. Nach dem in der Natur allgemein gültigen Satze: „Nulla actio sine reactione“ zieht aber auch die Erde den Mond an. Welch eigentümliches Bild bietet sich uns beim Anblick des Mondes im Fernrohr dar! Kraterähnliche Berge, Wallebenen, Rillen wechseln ab mit weiten Ebenen und mehr oder weniger zerklüfteten und unterbrochenen Gebirgszügen. Diese eigenartige Beschaffenheit der Mondoberfläche führt uns zu der Hypothese, dass in allerdings weit zurückliegenden Zeiten der Mondkörper weniger starr gewesen ist, sondern vielleicht bis zu einem gewissen Grade flüssig. Macht man diese Voraussetzung, so kann man annehmen, dass der Mond durch die von der Erde erregte Flut nach dieser zu verlängert ist. Es werden also Gegenden, welche um die scheinbare Mondmitte herum liegen, in Folge der Attraction der Erde über das durchschnittliche Niveau der Mondkugel emporgehoben sein. Man kann daher vermuten, dass der Mondkörper ein Ellipsoid ist, dessen grösste Achse der Erde zugewandt ist.

Ueberblick über einschlägige Arbeiten.

Obwohl über den Mond, hinsichtlich seiner Oberflächenbeschaffenheit und seiner Bewegung eine umfangreiche Litteratur vorhanden ist, so sind doch insbesondere der Gestalt des Mondes nur wenige Abhandlungen gewidmet. Vielleicht über keine andere Grösse in der Astronomie sind die Ansichten so verschieden, als über die Verlängerung des Mondes nach der Erde zu. Newton, Lagrange und Laplace haben auf rein theoretischem Wege ein Resultat über die Gestalt des Mondes zu erlangen versucht, während Hansen durch Bahnbestimmung, Gussew, Kayser und Beck durch Messungen auf der Mondoberfläche einen Aufschluss über den Werth einer Verlängerung des Mondkörpers gefunden haben. In neuester Zeit hat der Director der Sternwarte zu Breslau diese Frage zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht. Die auf theoretischem Wege erhaltenen Verlängerungen des Mondkörpers sind sehr klein, die übrigen dagegen, (mit Ausnahme des Resultates des Letztgenannten,) verhältnissmässig bedeutend.

In seinen „Principia mathematica philosophiae naturalis“ behandelt Newton die Aufgabe, die Gestalt des Mondes zu finden. Er setzt den Mond als flüssig, wie unser Meer, voraus und geht von der Attractions- und Centrifugalkraft aus. Sein Resultat ist folgendes: „Die Gestalt des Mondes muss ein Sphäroid sein und seine grosse Achse übertrifft die Rotationsachse um 186 Fuss.“ Die Verlängerung findet sich hieraus zu 0.000016 des Durchmessers.

Lagrange spricht in seiner Abhandlung über die physische Libration des Mondes die Ansicht aus, dass der Mond nicht sphärisch und seine grösste Achse nach der Erde zu gerichtet ist. Nach Lagrange ist der Werth der Verlängerung des Mondes nach der Erde zu 0.0003.

Einen noch kleineren Wert für diese Verlängerung ergiebt die Theorie der Flut von Laplace, nämlich 0.000075.

Im Gegensatz zu diesen aus der Theorie folgenden kleinen Werten stehen die grossen Werthe, die wir jetzt besprechen wollen.

Am 10. November 1854 unterbreitete Hansen der Königlichen astronomischen Gesellschaft zu London eine Arbeit „über die Figur des Mondes", welche im 24. Bande der Abhandlungen dieser Gesellschaft veröffentlicht ist. Hansen findet, dass der Mittelpunkt der Figur des Mondes nicht mit dem Schwerpunkt zusammenfällt, sondern dass letzterer um 59000 Meter weiter von uns entfernt ist, als ersterer. Es wäre also der Mond in Bezug auf seinen Schwerpunkt nach der Erde zu sogar um 3.4 Procent verlängert.

Durch Hansen veranlasst, beschäftigte sich Gussew mit diesem Problem und legte am 14. October 1859 der Akademie der Wissenschaften in Petersburg eine diesbezügliche Arbeit vor. Gussew gelangt zu ähnlich grossen Werten, nämlich zu Verlängerungen des Mondes bis zu 7 Procent. Seine Methode beruht auf dem Princip der Perspective. Durch Messung der Lage einiger Krater an zwei Mondphotogrammen verschiedener Libration ermittelt er ihre Entfernung vom Mittelpunkt des Mondkörpers und damit die Verlängerung desselben. Doch da er die Zeiten, zu welchen der Mond photographirt wurde, nicht genau kannte, sondern nur die Tage, so verliert sein Resultat an Gewicht, denn die optische Libration ändert sich so stark, dass eine ebenso wahrscheinliche andere Annahme der Aufnahmezeit, als Gussew gemacht hat, die Verlängerung Null ergeben würde.

Neun Jahre später veröffentlichte Kayser in den Astronomischen Nachrichten Bd. 73 eine Arbeit über die Gestalt des Mondes. Er findet eine Verlängerung von 3.0 Procent. Leider beruht dieses Resultat nur auf Messung einer Sichelbreite im Mondäquator. Bedenkt man ferner, dass die Lichtgrenze sich bei der Messung nicht scharf genug auffassen lässt, so kann man wohl annehmen, dass sich Beobachtungsfehler eingeschlichen haben werden, deren Einfluss auf das Endresultat von Bedeutung ist.

Im 22. Jahrgange der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich befindet sich eine Abhandlung über die Verlängerung des Mondes von A. Beck. Aus dem Unterschiede der beobachteten selenographischen Coordinaten von Mondkratern für die Mondkugel und der für ein Mondellipsoid berechneten findet er eine Verlängerung von $+ 0.021 \pm 0.012$. Er benutzt die gemessenen Längen und Breiten von 4 Mondkratern, wie sie im Werke: „Der Mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen oder allgemeine, vergleichende Selenographie von W. Beer und Dr. J. H. Maedler 1837" angegeben sind. Der Verfasser legt, wie er am Ende sagt, keinen grossen Wert auf die Sicherheit seines gefundenen Resultates.

Im 38. Bande der Astronomischen Beobachtungen auf der Königsberger Sternwarte veröffentlicht Herr Prof. Dr. J. Franz eine Untersuchung „über die Figur des Mondes". Die resultirende Grösse der Verlängerung des Mondkörpers nach der Erde zu beträgt $+ 0.00114 \pm 0.00390$. Die Arbeit stützt sich, wie die Gussew's, auf das Princip der Stereoskopie. Zur Messung der Entfernung der Mondkrater wurden Mondphotogramme der Lickstemwarte benutzt.

Von den Arbeiten über die Gestalt des Mondes, welchen Messungen zu Grunde liegen, erweckt, wenn man die Art der Messung in Betracht zieht, wohl die Untersuchung vom Herrn Prof. Franz das meiste Vertrauen. Denn Messungen am Monde, die mit einem Fadenmikrometer gemacht sind, sind bedeutend grösseren Beobachtungsfehlern ausgesetzt, als die an Mondphotogrammen mit Hilfe eines Ausmessers photographischer Platten. Hierzu kommt, dass die Photographien im Focus des 36zölligen Refractors der Lickstemwarte, also mit den besten Mitteln in grossem Mafsstabe hergestellt sind.

Das Resultat dieser Arbeit, dass die Verlängerung kleiner als ihr wahrscheinlicher Fehler, also unmerklich ist, stimmt mit der Theorie überein.

Neue Bestimmung der Gestalt des Mondes aus Heliometerbeobachtungen.

Wenn auch die Messungen am Monde, die mit einem Fadenmikrometer gemacht sind, gegenüber den an Mondphotogrammen veranstalteten an Gewicht verlieren, so giebt es doch noch ein Messinstrument, dessen Messungen mit den an Mondphotogrammen gemachten ohne Weiteres verglichen werden können. Es ist dies das Heliometer, dessen Beobachtungen auch dem folgenden Versuch, einen weiteren Aufschluss über die Gestalt des Mondes zu erhalten, zu Grunde liegen. Die hier angewandte Methode ist neu und ähnlich, wie die von Herrn Dr. Kayser, Astronom der Sternwarte in Danzig, vorgeschlagene. Die Beobachtungen — Messungen der Mondsichelbreite im Beleuchtungsäquator — die im Folgenden behandelt werden, sind teils mit dem Königsberger Heliometer vom Herrn Prof. Dr. J. Franz ausgeführt worden, teils vom Verfasser mit dem Breslauer Heliometer gemacht. Die folgenden Zeilen sollen einen Einblick in die Art und Weise der Anordnung der Heliometerbeobachtungen geben. Die einzige Schwierigkeit dieser Methode der Phasenmessung besteht darin, dass die Lichtgrenze meist sehr zerrissen ist.

Anordnung der Heliometerbeobachtungen.

Nach vorangegangener Focussirung auf Doppelsterne wurde der Monddurchmesser in der Richtung der Hörnerlinie eingestellt. Unter Hörnerlinie ist die Verbindungslinie der Hörnerspitzen zu verstehen. Dann wurde das Objectiv um 90° gedreht und nunmehr die in die Schnittlinie des Objectivs fallende „Sichelbreite" (d. h. die Grösse der Phase) gemessen. Die Messung geschieht somit in einer zur Hörnerlinie senkrechten Richtung, dem „Beleuchtungsäquator". Bei jeder einzelnen Messung, deren vier einen vollständigen Satz bilden, sind Positionskreis und Schraubentrommel abgelesen worden. Vor und nach einer solchen Beobachtung sind Thermometer und Barometer abgelesen worden. Die angewandte Vergrösserung ist bei allen Messungen dieselbe und zwar eine 195fache für das Königsberger und eine 50fache für das Breslauer Heliometer. Die Messungen sind durchweg ohne Blendglas gemacht worden. Die Berührung der beiden Mondbilder geschah so, dass der Mondrand nicht mit der zerrissenen Lichtgrenze selbst, sondern mit einer Halbellipse in Berührung gebracht wurde, welche durch Ausgleichung der Unebenheiten der Lichtgrenze nach dem Augenmafs entsteht. Gebirge oder einzelne Berge, welche an der Contactstelle auftraten, wurden nur als Merkpunkte des Durchschnitts des Beleuchtungsäquators und der Halbellipse vor und nach dem Durchschrauben benutzt.

Als Beispiel einer vollständigen Messung sei die vom 2. April 1890 angegeben, cf. Tafel Nr. 1. Aus diesem Beispiel ersieht man, dass für die Schraube I zwei Werthe angegeben sind. Es wurde nämlich zuerst eine Sichelbreitendistanz mit Schraube II eingestellt, I und II abgelesen, darauf II stehen gelassen und nunmehr mit der Schraube I eingestellt, Schraube I abgelesen. Die in ganzen Minuten notirten Zeitangaben sind das Mittel aus beiden Einstellungszeiten.

Am Breslauer Heliometer wurden statt der Schrauben jedoch die am Objectivkopf befindlichen Scalen mit Mikrometerschraube und Mikroskop abgelesen. Ebenso wurden Positionskreisangaben und Thermometer am Objectivkopf notirt. Als Beispiel einer Messung findet sich die vom 20. Juli 1899 auf Tafel 2.

Das Königsberger Heliometer.

Eine nähere Beschreibung desselben findet sich in den „Astronomischen Abhandlungen" von Bessel Bd. I. Die Constanten des Instruments, die bei den Reductionen der Beobachtungen benutzt worden sind, sind jedoch nicht diesen entnommen, sondern zwei Abhandlungen von Prof. Franz. Diese beiden Arbeiten, von denen die eine über die physische Libration des Mondes, die andere über die jährliche Parallaxe des

Sterns Oeltzen 11677 handelt, befinden sich im 38. Bande der „Astronomischen Beobachtungen auf der Königlichen Universitäts-Sternwarte zu Königsberg". Während Bessel die periodische Ausgleichung der Schraube II wie folgt findet: $\varphi(u) = +0.00161 \cos u - 0.00239 \sin u - 0.00050 \cos 2u - 0.00006 \sin 2u$, so giebt Franz in Oeltzen 11677 pag. 6 folgende Ausgleichung an:

$$\varphi(u) = -0.00153 \cos u + 0.00206 \sin u + 0.00020 \cos 2u + 0.00002 \sin 2u;$$

also fast die entgegengesetzten Werthe. Für den Wärmefactor ist folgende Formel zur Berechnung des Einflusses der Wärme benutzt worden:

$$\frac{52.87567}{1 + (\tau - 50^{0})\, 0.00001049}$$

wo 52.87567 der angenommene Schraubenwerth ist und τ die Temperatur nach Fahrenheit ist.

Die Correction für den Positionskreis wurde gleichfalls berücksichtigt und nach der Formel:

$$-11.'56 + 0.34\ (\tau - 10.0^{0})$$

(Oeltzen 11677 pag. 4) berechnet, wo τ die Temperatur nach Réaumur ist. Hingegen wurden Correctionen, die sich auf die Normalstellung des Oculars und den Einfluss der Aufstellungsfehler auf den Positionskreis beziehen, nicht berücksichtigt. Ihre Wirkung auf das Resultat ist von geringer Bedeutung.

Das Breslauer Heliometer.

Bald nach der Erfindung des Heliometers wurden eine Anzahl kleinerer Instrumente durch Fraunhofer in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts hergestellt. Mehrere Sternwarten, u. a. auch die Breslauer, erhielten derartige Instrumente. Im Jahre 1818 wurde unter Jungnitz, dem damaligen Director der Sternwarte, auf der Gallerie des Sternwartenturmes im SW ein kleiner Turm gebaut, welcher zur Aufnahme des Heliometers diente. Eine nähere Beschreibung des Türmchens und des Instruments befindet sich im Provinzialblatt für October 1818. Jungnitz, Brandes, Boguslawski haben mit diesem Heliometer beobachtet; namentlich hat Letzterer viele Kometenbeobachtungen damit ausgeführt. Anfang der 70er Jahre wurde das Breslauer Heliometer, ebenso wie die andern kleinen Heliometer von Berlin, Strassburg, Göttingen, von Repsold in Hamburg mit neuen Einrichtungen versehen. Das Material des Rohres, ursprünglich Holz, wurde durch Messingblech, das alte messingne Stativ durch ein grösseres, eisernes ersetzt. Um die Grösse der Verschiebung der beiden Objectivhälften abzulesen, wurden silberne Scalen am Objectivkopfe angebracht. Das Instrument wurde 1874 und 1882 zur Beobachtung der Venusdurchgänge benutzt und zwar auf den Stationen Tschifu und Aiken.

Auf der hiesigen Sternwarte stand das Instrument lange Zeit nach der Expedition unbenutzt. Erst seine jetzige, provisorische Aufstellung auf der Oderinsel an der Bürgerwerderschleuse hat es ermöglicht, damit regelmässige Beobachtungen zu machen. Es steht hier parallaktisch aufgestellt in einer Holzhütte mit abschiebbarem Dache.

Die Constanten des Breslauer Heliometers.

Das Heliometer hat eine Brennweite von 1.139 m und eine Objectivöffnung von 76 mm. Die Vergrösserung, die bei den Messungen der Sichelbreiten angewendet wurde und ebenso bei der Messung der Plejadensterne zur Bestimmung des Scalenwerthes, ist eine 50fache. Die für die Venusexpedition am Objectivkopf angebrachten silbernen Scalen sind jedoch vor mehreren Jahren in Folge des Uebereifers eines Breslauer Mechanikers, der dieselben zur Reinigung bekam, so abgeschliffen worden, dass sie eine neue Teilung erhalten mussten. Es wurde also nothwendig, die Teilungsfehler der Scalen neu zu bestimmen.

Jede der beiden neu angefertigten Scalen trägt 151 Striche in Abständen von 0.2 mm, so dass die ganze Länge einer Scala = 30 mm ist. Die Scale I trägt die Strichnummern von 0 bis 30, die Scale II von 40 bis 70. Im Mikroskop unterscheiden sich diese beiden Scalen von einander noch ausser dieser Bezifferung der Strichnummern dadurch, dass Scala I unter dem Rechen liegt. Die ganzen Millimeterstriche sind zum Unterschiede von den Strichen, die Fünftel-Millimeter angeben, länger gezogen. Jeder dritte, ganze Millimeterstrich ist mit den Ziffern 0, 3, 6 . . . 30 bezw. 40, 43, 46 . . . 70 bezeichnet. Auf ein Strichintervall = 0.2 mm gehen 2 Rev. der Schraube, also ist 1 Rev. = 0.1 mm; diese beträgt rund 18″, also 1 mm = 3′; es können also Abstände von 3 . 30′ = 90′ = 1° 30′ gemessen werden.

Die Trommel der Mikrometerschraube, deren Umdrehung gleich 0.1 mm ist, ist in 100 Teile geteilt, also ein Teil = 0.″18. Bei der Ablesung werden die Zehntel eines Trommelintervalles geschätzt. Das Fadennetz des Mikrometermikroskops hat zwei Fadenpaare und zwei einzelne Fäden von je $1\frac{1}{2}$ Rev. Distanz zur Eliminirung der periodischen Schraubenfehler. Bei den hier vorliegenden Messungen wurde jedoch nur ein Fadenpaar benutzt und zwar so, dass die Mitte eines Fadenpaares mit dem betreffenden Strich zusammenfiel.

Die Teilungsfehler der Scalen sind von Herrn Dr. Rechenberg von mm zu mm oder von 10 zu 10 Rev. durch Vergleichung einer jeden Scala mit der Millimeterscala am Repsold'schen Ausmesser für Photogramme bestimmt worden. Verfasser hat sie berechnet und in Tafel 3 zusammengestellt.

Den Scalenwert habe ich aus Messungen der Sterndistanzen $\eta - 27$, $\eta - 17$, $17-27$ Tauri bestimmt. Diese Beobachtungen wurden im Monat Februar und März 1900 gemacht. Die Messungen in der üblichen Weise reducirt und ausgeglichen ergeben den Scalenwert zu $\underline{18''.11048 \pm 0''.00117}$ w. F. und der Logarithmus dieses Werthes ist $\underline{1.25793}$.

Es beruht dieser Scalenwert auf 47 Messungen und zwar auf 18 Einstellungen von $\eta-27$ Tauri, 17 von $\eta-17$ Tauri, 12 von $17-27$ Tauri. Durch Focussirungen wurde als Normalstellung an der Scale des Oculars für Mondbeobachtungen: $N = 5^p.600 - 0^p.040 \,.\, t$ gefunden, wo t die Temperatur des am Objectivkopf angebrachten Réaumurthermometers ist. Für die Scalensterne $\eta-27$, $\eta-17$, $17-27$ Tauri fand sich: $N = 5^p.564 - 0^p.067 \,.\, t$ und dieser wurde auch bei ihnen angewandt. Der Temperaturcoefficient für den Scalenwert fand sich: $= -0.000014$ für 1° Réaumur. Die Correction des Positionskreises ergab sich aus Beobachtungen der Plejadensterne zu $+ 1°38'.15$. Nach Vollendung der Messungsreihe wurde er möglichst klein gemacht. Ich kann nicht umhin anzuführen, dass der angegebene Schraubenwert für Untersuchungen, bei denen eine grössere Genauigkeit beansprucht wird, als bei der Messung der Mondsichelbreite erzielt werden kann, noch nicht als definitiv anzusehen ist, sondern die Bestimmung des Scalenwertes auf zahlreichen Messungen mehrerer Sternbögen beruhen muss.

Reductionen der Beobachtungen.

Die Beobachtungen selbst finden sich auf Tafel 4. Die gemessenen Distanzen wurden in bekannter Weise reducirt. In der beigefügten Tafel 5 sind die Beobachtungen mit der Rechnung verglichen. Ebenso finden sich dort auch die Grössen, welche zur Berechnung der Sichelbreite erforderlich sind. Die Coordinaten α' δ' sind für den Beobachtungsort berechnete Rectascensionen und Declinationen des Mondes; $\alpha_{\odot}$ $\delta_{\odot}$ sind geocentrische Coordinaten der Sonne. Für Breslau sind diese noch von Parallaxe befreit. Diese Parallaxe ist allerdings so gering, dass ein Einfluss auf das Endresultat nicht zu befürchten ist. Δ ist der Phasenwinkel des Mondes, nämlich der Winkel: Sonnencentrum, Mondcentrum, Beobachtungsort; π_1 ist der berechnete Positionswinkel des Beleuchtungsäquators, $h'_{☾}$ ist der scheinbare Halbmesser des

Mondes für den Beobachtungsort. Der dem Nautical Almanac entnommene Mondradius hat nach Herrn Prof. Dr. Franz eine Correction von $-2''.1$ erhalten. $h_{\odot}$ ist der Sonnenradius für das Erdcentrum. Die parallactische Correction habe ich für denselben berechnet, aber nicht angebracht, da sie verschwindend klein ist. $\pi_{\odot}$ ist die Sonnenparallaxe, p die Horizontaläquatorialparallaxe des Mondes. An diese habe ich für die Beobachtungen in Breslau eine Correction $p'-p$ angebracht, die ich nach der Gleichung berechnet habe: $\sin p' = \rho \sin z \,.\, \sin p$. Es ergiebt sich nämlich nach dem Sinussatz:

$$r : \rho = \sin z : \sin p' \text{ und } r = \frac{1}{\sin p}, \text{ also } \sin p' = \rho \,.\, \sin z \,.\, \sin p.$$

Die den obigen Coordinaten α' δ' für den Beobachtungsort zu Grunde liegenden Grössen α δ für das Erdcentrum sind dem Nautical Almanac unter Berücksichtigung der 1., 2. und oft auch der 3. Differenzen entnommen. Für die Parallaxenrechnung, die überall nach den strengen Formeln ausgeführt wurde, fand sich eine Controle für die Königsberger Beobachtungen. Unter Annahme eines Mittelwertes der Horizontalparallaxe von $57'$ hat Herr Prof. Dr. Franz die parallactischen Correctionen in α, δ und $h_{☾}$ berechnet; ein Vergleich beider Rechnungen zeigte die erforderliche Uebereinstimmung.

Berechnung des Phasenwinkels Δ, Positionswinkels π_1 und der selenocentrischen Coordinaten $\underline{\alpha}_{\odot}$ $\underline{\delta}_{\odot}$ der Sonne.

1. Ist in einem selenocentrischen, sphärischen Dreieck: O der Beobachtungsort, S die Sonne, P der Erdnordpol, ist ferner Seite: $OP = 90 + \delta'$, $SP = 90 - \underline{\delta}_{\odot}$, $OS = \Delta$; Winkel: $POS = \pi_1$, $OPS = 180 + (\alpha' - \underline{\alpha}_{\odot})$.

In bekannter Weise ergiebt sich nunmehr:

$$\cos \Delta = -\sin \delta' \sin \underline{\delta}_{\odot} - \cos \delta' \cos \underline{\delta}_{\odot} \cos (\alpha' - \underline{\alpha}_{\odot}),$$
$$\sin \Delta \sin \pi_1 = -\cos \underline{\delta}_{\odot} \sin (\alpha' - \underline{\alpha}_{\odot}),$$
$$\sin \Delta \cos \pi_1 = \cos \delta' \sin \underline{\delta}_{\odot} - \sin \delta' \cos \underline{\delta}_{\odot} \cos (\alpha' - \underline{\alpha}_{\odot}).$$

Setzt man zur Abkürzung: $\sin \underline{\delta}_{\odot} = M \sin N$, $\cos (\alpha' - \underline{\alpha}_{\odot}) \cos \underline{\delta}_{\odot} = M \cos N$, so ist $M = \frac{\sin \underline{\delta}_{\odot}}{\sin N}$, $tg\, N = tg\, \underline{\delta}_{\odot} \sec (\alpha' - \underline{\alpha}_{\odot})$.

Schliesslich wird: $\sin \Delta = M \sin (N - \delta') \sec \pi_1$, $\cos \Delta = - M \cos (N - \delta')$, $\text{tang}\, \Delta = -\text{tang}\, (N - \delta') \sec \pi_1$, $\text{tang}\, \pi_1 = - \frac{\sin (\alpha' - \underline{\alpha}_{\odot}) \cos \underline{\delta}_{\odot}}{M \sin \delta'}$.

Um den Winkel Δ sicher zu bestimmen, wurde $\sin \Delta$, $\cos \Delta$ und $\text{tang}\, \Delta$ berechnet. Der Positionswinkel π_1 wurde mit dem beobachteten verglichen und es zeigte sich durchweg eine genügende Uebereinstimmung.

2. In der Figur 4, die der Berechnung der $\underline{\alpha}_{\odot}$, $\underline{\delta}_{\odot}$ zu Grunde liegt, ist: O der Beobachtungsort, S das Sonnencentrum, M das Mondcentrum. Weiterhin ist: $OM = e$, $OS = R$; Winkel $SO♈ = \alpha_{\odot}$, $♈ OM = \alpha'$, $OMS = 180 - \alpha'$, $SMO = \underline{\alpha}_{\odot}$.

Die geocentrischen, rechtwinkligen Coordinaten der Sonne sind:

$$(1.)\ x_1 = R \cos \alpha_{\odot} \cos \delta_{\odot},\ y_1 = R \sin \alpha_{\odot} \cos \delta_{\odot},\ z_1 = \sin \delta_{\odot}.$$

Die geocentrischen, rechtwinkligen Coordinaten des Mondes sind:

$$(2.)\ x_2 = e \cos \alpha' \cos \delta',\ y_2 = e \sin \alpha' \cos \delta',\ z_2 = e \sin \delta'.$$

Es ist aber, wie leicht zu finden ist, $e = R \frac{\sin \pi_{\odot}}{\sin p}$.

Wird dieser Wert für e in die Gleichung (2) eingesetzt und Gleichung (2) von Gleichung (1) subtrahirt, so ergiebt sich:

$$x = x_1 - x_2 = R' \cos \underline{\alpha}_\odot \cos \underline{\delta}_\odot = R \left[\cos \alpha_\odot \cos \delta_\odot - \frac{\sin \pi_\odot}{\sin p} \cos \alpha' \cos \delta'\right],$$

$$y = y_1 - y_2 = R' \sin \underline{\alpha}_\odot \cos \underline{\delta}_\odot = R \left[\sin \alpha_\odot \cos \delta_\odot - \frac{\sin \pi_\odot}{\sin p} \sin \alpha' \cos \delta'\right],$$

$$z = z_1 - z_2 = R' \sin \underline{\delta}_\odot = R \left[\sin \delta_\odot - \frac{\sin \pi_\odot}{\sin p} \sin \delta'\right].$$

Mit genügender Genauigkeit ergiebt sich schliesslich:

$$\text{tang}\,(\underline{\alpha}_\odot - \alpha_\odot) = - \frac{\sin \pi_\odot}{\sin p} \sin (\alpha' - \alpha_\odot) \cos \delta' \sec \delta_\odot,$$

$$\sin (\underline{\delta}_\odot - \delta_\odot) = - \frac{\sin \pi_\odot}{\sin p} \cdot \sin \delta' \sec \underline{\delta}_\odot.$$

Wie man sieht, ist hierbei $R' = R$ gesetzt worden, d. h. die Entfernung: Sonne — Erde = Sonne — Mond. Dies geschieht aber auch ohne Einbusse der erforderlichen Genauigkeit. Der grösste Unterschied zwischen R' und R ist zur Zeit des Voll- und Neumondes. In diesen Zeiten ist aber eine Messung der Sichelbreite nicht gemacht worden, sondern immer um die Zeiten des ersten und letzten Viertels herum, wo also beide Entfernungen einander fast gleich sind. Bei Beobachtungen, welche den Syzygien näher liegen als den Quadraturen, ist trotzdem der dann auftretende Quotient $\frac{R'}{R}$ vernachlässigt worden, weil er fast gleich 1 ist und so die Berechnung der selenocentrischen Sonnencoordinaten nicht beeinflussen kann.

Ferner ist für den vom Monde aus gesehenen Halbmesser der Sonne der von der Erde aus gesehene gesetzt worden.

Nach einer leicht herzustellenden Figur ist nämlich: $\sin h_\odot = \frac{r}{R}$ und $\sin h^{☾}_\odot = \frac{r}{R'}$ und hieraus: $R \sin h_\odot = R' \sin h^{☾}_\odot$. Da aber noch obigem $R = R'$ gesetzt wurde, so folgt: $h_\odot = h^{☾}_\odot$.

Berechnung der Libration des Mondes.

Da später die optische Libration des Mondes eine Rolle spielt, so sei deren Berechnung hier vorweg genommen. Um eine Controle für die Richtigkeit der erlangten Resultate zu haben, wurde die Libration in Länge und Breite nach zwei Methoden berechnet. Die eine ist die von Encke im Berliner astronomischen Jahrbuch für 1843 angegebene; die andere ist die von Maedler in seinem schon oben genannten Werke angeführte. Für die erste Art der Berechnung der Breiten und Längen der scheinbaren Mondmitte in Bezug auf den Mondäquator und Nullmeridian wurde die Tabelle zur Berechnung der Mondlibration im Berliner astronomischen Jahrbuch für 1901 benutzt. Die Uebereinstimmung der Ergebnisse ist eine genügende. Die tägliche oder parallactische Libration wurde durch Anwendung der Decl. und des Stundenwinkels für Breslau berücksichtigt, während die physische Libration ihrer geringen Grösse wegen nicht berücksichtigt ist.

Wie sich späterhin zeigen wird, tritt in der Berechnung der Verlängerung des Mondkörpers nach der Erde zu eine Grösse auf, die mit l' bezeichnet ist. Diese Grösse kann als Länge der scheinbaren Mondmitte bezogen auf den Beleuchtungsäquator und den Punkt, dessen selenographische Länge und

Breite Null ist, angesehen werden. Mit Hilfe der bei der optischen Libration auftretenden Grössen l' und b' und des beobachteten Positionswinkels lässt sich l'' berechnen. In Figur 3 ist:

$$\widehat{AM_{00}} = l', \ \widehat{SA} = b', \ \angle\ P'SP = C, \ \angle\ PS \odot = \pi.$$

Hier ist mit: $\odot$ die Sonne, S die scheinbare Mondmitte, P' der Mondnordpol, P der Erdnordpol, M_{00} der Punkt auf der Mondoberfläche, dessen selenographische Coordinaten 0,0 sind, bezeichnet; die Grössen l', b', C sind aus der Librationsrechnung bekannt. Wird nun durch M_{00} ein Bogen gelegt, der senkrecht auf dem Beleuchtungsäquator steht, so ist $SM' = l''$. Es ergiebt sich so ein Dreieck, $KM'\,M_{00}$ das bei M' rechtwinklig ist. Dieses Dreieck sei als ein sphärisches angenommen und ferner sei der sphaerische Excess, seiner Kleinheit wegen, nicht in Betracht gezogen. Aus dem bei A rechtwinkligen Dreieck SAM_{00} geht hervor, wenn Winkel $AM_{00}S$ mit a bezeichnet wird:

$$\text{tang}\ a = \text{tang}\ b' \ \text{cosec}\ l'$$
$$\sin SM = \sin b' \ \text{cosec}\ a$$

Da $SM' = l''$, Winkel $SM_{00}M' = \pi + C - a$ ist, so wird schliesslich:

$$\sin l'' = \sin b' \ \text{cosec}\ a \sin (\pi + C - a),$$

wo π der beobachtete Positionswinkel des Mondes ist.

Nachdem so die wichtigsten Grössen, die zur Berechnung der Sichelbreite erforderlich sind, behandelt worden sind, soll nunmehr die Berechnung der Sichelbreite vorgenommen werden. Es wird von Interesse sein zu sehen, ob überhaupt ein merklicher Unterschied zwischen gemessener Sichelbreite und der unter Voraussetzung der Kugelgestalt des Mondes berechneten Sichelbreite besteht. Aus diesem Grunde soll zunächst die Sichelbreite unter dieser Voraussetzung berechnet werden.

Berechnung der Sichelbreite unter Annahme einer Kugelgestalt des Mondes.

Die Grundebene gehe durch das Auge des Beobachters, die scheinbare Mondmitte und das Sonnencentrum. Diese Ebene, sie heisse E_1, wird den Mond in einem grössten Kugelkreise schneiden und steht senkrecht zur Hörnerlinie, was aus der Anordnung der Messung hervorgeht.

Die für den Beobachter in O sichtbare Mondscheibe bezw. Mondsichel, wird von O aus auf eine zur Verbindungslinie: Beobachtungsort O — Mondcentrum C senkrecht stehende und durch C gehende Ebene E_2 projicirt. Der grösseren Genauigkeit wegen sei hier die Centualprojection angewendet. Die Projection des Schnittes der Ebene E_1 und der für O sichtbaren Sichel BA ist, nach der Figur 1, $= BA'''$. Es ist aber $BA''' = BC + CA'''$, wo CA''' entweder zu addiren oder zu subtrahiren ist, je nachdem der Mond mehr oder weniger als halb beleuchtet ist. Hier ist BC der scheinbare Mondhalbmessser $= h'_☾$; CA''' ist noch unbekannt. Nach der Figur ist $CA''' = CA'' + A''A'''$.

Für die weitere Rechnung sei in der Ebene E_1 ein rechtwinkliges Coordinatensystem festgelegt; sein Nullpunkt sei das Mondcentrum C, die x-Achse gehe nach dem Beobachtungsort O und die Achse der Y stehe senkrecht zu x-Achse. Sind $x''\ y''$ die Berührungspunkte der vom Punkte O aus an den Kreis in E_1 gezogenen Tangenten, so wäre scharf genommen die genaue Projection des Mondhalbmessers BC nicht b, sondern:

$$b \cos h'_☾ + b \sin h'_☾ \ \text{tang}\ h'_☾ = b \sec h'_☾.$$

Mit hinreichender Genauigkeit kann man aber $BC = b$ setzen.

Für die Berechnung der Coordinaten der Berührungspunkte der den Mond berührenden Sonnenstrahlen haben wir die Wirkung des Halbschattens zu beachten. Die Coordinaten der Berührungspunkte sind dann:

$$x' = b \sin(\Delta + h_{\odot}), \quad y' = b \cos(\Delta + h_{\odot}).$$

Liegt Δ, der Phasenwinkel, zwischen 0° und 180°, so ist $h_{\odot}$ negativ, sonst positiv zu nehmen. Ist der Winkel $COA''' = \sigma$, so ergiebt sich aus dem bei C rechtwinkligen Dreieck OCA''': $\text{tang}\,\sigma = \frac{CA'''}{CO}$.

Nun ist $CA''' = CA'' + A''A'''$ und $CO = e$, wo für e mit genügender Genauigkeit die Entfernung, Erdcentrum—Mondcentrum, gesetzt werden kann. Es ist somit:

$$\text{tang}\,\sigma = \frac{CA''}{e} + \frac{A''A'''}{e}.$$

Fernerhin ist: $CA'' = A'A = y' = b \cos(\Delta + h_{\odot})$, $\quad A''A''' = AA''\,\text{tang}\,A''AA'''$.

$AA'' = CA' = x' = b \sin(\Delta + h_{\odot})$, $\quad A''AA''' = COA''' = \sigma$, da $A''A \parallel CO$ ist.

Folglich ist: $A''A''' = b \sin(\Delta + h_{\odot})\,\text{tg}\,\sigma$.

Setzt man nun in die obige Gleichung für $\text{tg}\,\sigma$ die Werte für CA'' und $A''A'''$ ein, so ist, da $\text{tg}\,h'_{☾}$ für $\frac{b}{e}$ gesetzt werden kann, der Ausdruck für $\text{tg}\,\sigma$ folgender:

$$\text{tang}\,\sigma = \text{tg}\,h'_{☾} \cos(\Delta + h_{\odot}) + \text{tg}\,h'_{☾} \sin(\Delta + h_{\odot})\,\text{tg}\,\sigma \text{ oder } \text{tang}\,\sigma = \frac{\text{tang}\,h'_{☾} \cos(\Delta + h_{\odot})}{1 - \text{tang}\,h'_{☾} \sin(\Delta + h_{\odot})}.$$

Es ist σ immer die scheinbare Grösse des Bogens vom Mittelpunkt der Mondscheibe bis zur Lichtgrenze. Für Stellungen der Sonne, die sich um 180° unterscheiden, wird σ einmal die scheinbare Grösse eines Mondbogens sein, der zum beleuchteten Teil des Mondes gehört, das andere Mal zu dem Teil, der für O nicht sichtbar ist. Bezeichnet man die Mondsichelbreite mit S, so lautet der allgemeine Ausdruck für dieselbe: $S = h'_{☾} \pm \sigma$, wo für σ der absolute Wert einzusetzen ist.

Der Phasenwinkel Δ ist für das Vorzeichen von σ massgebend. Liegt nämlich dieser Winkel im zweiten und dritten Quadranten, so ist die Grösse σ von $h'_{☾}$ zu subtrahiren um S zu erhalten, sonst ist σ zu addiren. Für die Art der Zählung des Winkels Δ gilt Folgendes: Innerhalb einer Lunation, vom Vollmond angefangen, durch das letzte Viertel hindurch bis zum nächsten Vollmond bewegt sich Δ von 0° bis 360°.

Der berechneten Sichelbreite steht die mit dem Heliometer gemessene gegenüber. Wäre nun der Mond wirklich eine Kugel, so müssten beide Ergebnisse, beobachtete und berechnete Sichelbreite, mit einander innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler übereinstimmen. Ein Vergleich der berechneten und gemessenen Sichelbreite zeigt aber doch bisweilen beträchtliche Unterschiede, so dass die Vermutung einer Abweichung des Mondkörpers von der Kugelgestalt berechtigt erscheint.

Berechnung der Sichelbreite unter Annahme einer ellipsoidischen Gestalt des Mondkörpers.

Der Schnitt der Ebene E_1 mit dem Mondellipsoid wird jetzt eine Ellipse sein, deren kleine Achse b und deren grosse Achse a sei. Das zu Grunde gelegte rechtwinklige Coordinatensystem habe seinen Nullpunkt im Mittelpunkt des Mondellipsoides.

Da hier der Mond als ein homogenes Ellipsoid angesehen werden soll, so fällt der geometrische Mittelpunkt mit dem Massenmittelpunkt zusammen. Die x-Achse falle mit der grossen Achse a der Schnitt-

ellipse zusammen. Diese Schnittellipse ist nur dann Aequatorellipse, wenn Beleuchtungsäquator und Mondäquator, scheinbare Mondmitte und der Mondscheitel zusammenfallen. Der Mondscheitel ist gleichzeitig der Punkt der Mondoberfläche, dessen selenographische Länge und Breite Null sind. Die Gerade, welche den Beobachtungsort O mit der scheinbaren Mondmitte verbindet, wird im Allgemeinen mit der Achse der X einen Winkel bilden; er heisse l''. Die Winkelgrösse l'', welche in der Coordinatenebene der x, y liegt, die mit E_1 identisch ist, ist bereits früher berechnet.

Ist nun die Gleichung der Schnittellipse:

$$1. \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - 1 = 0 = F,$$

so ist die Gleichung der Tangenten an diese von der Sonne aus gelegt:

$$2. \quad (\xi - x)\frac{\delta F}{dx} + (\eta - y)\frac{\delta F}{dy} = 0;$$

hier ist:

$$\xi = E \cos(\Delta + l''),$$
$$\eta = E \sin(\Delta + l''),$$

wenn E die Entfernung Mond—Sonne, $\Delta + l''$ der wegen der Libration corrigirte Phasenwinkel ist. Die Auflösung der beiden Gleichungen 1 und 2 ergiebt schliesslich mit genügender Genauigkeit die Coordinaten der Berührungspunkte der den Mond berührenden Sonenstrahlen:

$$x'_\odot = \pm b \sin(\Delta + l'')\,(1 + 2\,\varepsilon - \varepsilon \sin^2(\Delta + l'')),$$
$$y'_\odot = \pm b \cos(\Delta + l'')\,(1 - \varepsilon \sin^2(\Delta + l'')).$$

Die in diesen Gleichungen auftretende Grösse ε ist der Wert der Verlängerung des Mondes $= (a - b) : b$ die quadratischen Glieder von ε sollen hier vernachlässigt werden. Um das Uebergreifen der den Mond berührenden Sonnenstrahlen zu berücksichtigen, ist $(\Delta + h_\odot)$ statt Δ zu setzen, wo $h_\odot$ wie früher positiv oder negativ zu nehmen ist. Weiterhin ist:

$$3. \quad \operatorname{tang} COA = \operatorname{tang} \sigma = \frac{CA'''}{CO} = \frac{CF + FA'''}{e},$$

wo e die Entfernung des Mondes vom Beobachtungsort ist. In dem bei A'' rechtwinkligen Dreieck $CA''F$ ist der Winkel $A''CF = MCD = l''$. Es ist somit: $CF = CA''\sec l'' = y'_\odot \sec l''$.

Ferner ist: $AF = AA'' - A''F = A'C - A''F$, $A'C = x'_\odot$, $\operatorname{tang} A''CF = \operatorname{tang} l'' = \frac{A''F}{A''C}$, $\operatorname{tang} l'' = \frac{A''F}{y'_\odot}$, $A''F = y'_\odot \operatorname{tang} l''$ und $AF = x'_\odot - y'_\odot \operatorname{tang} l''$.

Das Dreieck $A'''FA$ ergiebt:

$$4. \quad A'''F : FA = \sin FAA''' : \sin FA'''A.$$

Hier ist: $FAA''' = CHA''' = l'' + \sigma$; $FA'''A = 90^0 - \sigma$, weil $A''A \parallel x$achse ist. Durch Einsetzen der entsprechenden Werte in die Gleichung 4 wird schliesslich:

$$A'''F = \frac{\sin(l'' + \sigma)}{\cos \sigma} \cdot (x'_\odot - y'_\odot \operatorname{tang} l'').$$

Ersetzt man jetzt in der obigen Gleichung 3 die Werte CF und FA''' durch die eben gefundenen, so ergiebt sich folgender Ausdruck für tang σ:

$$5. \quad \operatorname{tang} \sigma = \frac{1}{e}\left[y'_\odot \sec l'' + \sin(l'' + \sigma) \sec \sigma\,(x'_\odot - y'_\odot \operatorname{tang} l'')\right].$$

Es hat sich dadurch ein Wert für den Winkel σ ergeben unter der Voraussetzung, dass der Mond nach der Erde zu verlängert ist. Setzen wir in die Gleichung für tang σ für die Verlängerung ε einen angenäherten Wert ein, so wird dieser Wert für σ mit dem beobachteten um so mehr übereinstimmen, je näher der angenommene Wert für ε dem wirklichen liegt.

Wir können den umgekehrten Weg einschlagen, nämlich für σ den beobachteten Winkel einsetzen und die Gleichung 5 nach ε auflösen. Dieser Weg ist wohl der kürzere, da er direct zum Ziele führt. Setzt man in die Gleichung 5 noch die Ausdrücke für $x'_{\odot}$ und $y'_{\odot}$ ein und führt zur Abkürzung folgende Werte ein:

$A = 1 + \sec(\Delta + l'') \cos l'' \sin \Delta (\tan l'' + \tan \sigma)$. $\quad B = \tan \sigma : \tan h_{☾} \sin(\Delta + l'')$.

$C = \sin(\Delta + l'') \cos(\Delta + l'') \sec l''$. $\quad D = \sin \Delta \sin(\Delta + l'') (\tan l'' + \tan \sigma)$.

so wird:

$$\varepsilon = \frac{B - A \cot(\Delta + l'') \sec l''}{2 \sin l'' + 2 \cos l'' \tan \sigma - (C + D)}.$$

Günstigste Zeit der Beobachtungen.

Da es hier namentlich auf die beobachtete Sichelbreite ankommt, so wird es gut sein, sich über die günstigste Zeit der Messung klar zu werden. Es wird sich dann zeigen, ob einige von den Beobachtungen auszuschliessen sind oder von geringerem Gewichte sind. Wie man leicht einsieht, wird die Messung einer Mondsichelbreite dann am vorteilhaftesten sein, wenn der Unterschied zwischen beobachteter und berechneter Sichelbreite ein grösstmöglichster ist. Sind die rechtwinkligen Coordinaten der Berührungspunkte der Sonnenstrahlen, welche die Mondkugel tangiren: $x_{\varkappa}$, $y_{\varkappa}$ und die Coordinaten der Strahlen, welche das Mondellipsoid berühren: x_{ε} y_{ε}, so ist der fragliche Unterschied dargestellt in der Form „$y_{\varepsilon} - y_{\varkappa}$", wie es die Figur sofort zeigt. Es ist nun:

$$y_{\varkappa} = b \cos(\Delta + h_{\odot}) \text{ und } y_{\varepsilon} = b \cos(\Delta + h_{\odot}) (1 - \varepsilon \sin(\Delta + h_{\odot})^2),$$

wenn von der Librationswirkung abgesehen wird. Die Differenz: $y_{\varepsilon} - y_{\varkappa}$ ist nun nach einem Maximum zu untersuchen. Es ist: $y_{\varepsilon} - y_{\varkappa} = - \varepsilon \cdot b \cos(\Delta + h_{\odot}) \{1 - \cos(\Delta + h_{\odot})\}$. Wird dieser Ausdruck differentirt und gleich Null gesetzt, so ergiebt sich genügend genau: $1 - 3 \cos(\Delta + h_{\odot})^2 = 0$ oder: $\Delta + h_{\odot} = \pm 54^{\circ}.7$.

Diesem Wert entspricht ein ungefähres Mondalter von

$$4.5^d, \; 10.5^d; \; 19.5^d \text{ und } 25.5^d.$$

Das günstigste Resultat folgt somit aus Messungen, die 3 Tage vor oder nach dem ersten und letzten Viertel liegen.

Resultat aus den Messungen für die Verlängerung des Mondes.

Zieht man die einzelnen unten folgenden Werte für die Verlängerung des Mondes in Betracht, so wird auffallen, dass sowohl positive Werte wie negative für die Verlängerung auftreten.

Befindet sich an der Berührungsstelle eine Gegend, welche sich über das durchschnittliche Niveau des Mondes erhebt oder unter dasselbe vertieft ist, so wird der aus dieser Messung der Sichelbreite hervorgehende Wert für die Verlängerung ε zu einer anderen Ellipse gehören. Die erhaltenen Werte für ε zeigen also gewissermafsen an, um wie viel die gerade in Rücksicht zu nehmende Gegend der Mondoberfläche über oder unter der Oberfläche des als Kugel vom Radius b angenommenen Mondkörpers liegen.

Wenn so auch die erhaltenen Werte für ε eigentlich streng genommen verschiedenen Punkten der Mondoberfläche angehören, so soll doch aus ihnen ein Mittelwert genommen werden. Es liegen 15 Beobachtungen vor, welche Herr Prof. Dr. Franz mit dem Königsberger Heliometer gemacht hat, und 6 Messungen, welche Verfasser mit dem Breslauer Heliometer gemacht hat. Das endgültige Resultat für die Verlängerung ε ist aus beiden Beobachtungsreihen genommen, und zwar ist den Königsberger Beobachtungen das doppelte Gewicht gegeben worden.

Die einzelnen Beobachtungen lauten:

Königsberger Beobachtungen

Datum	Beobachtete Sichelbreite — Berechnete Sichelbreite	ε	vv
1890.	"		
2. April	− 4.9	+ 0.020	0.000361
23. April	− 8.4	− 0.028	841
24. April	− 2.3	− 0.008	081
30. April	− 4.9	+ 0.008	049
24. Mai	+ 2.7	+ 0.016	225
25. Mai	− 5.7	− 0.020	441
23. Juni	− 10.2	+ 0.019	324
6. Juli	− 3.6	− 0.001	004
27. Juli.	− 9.1	+ 0.019	324
4. August	− 3.9	+ 0.000	001
4. August	− 9.9	+ 0.016	225
5. August	− 19.2	+ 0.051	2500
1891.			
20. April	− 2.7	− 0.012	169
25. April	+ 4.0	− 0.039	1600
11. Mai	− 5.7	− 0.022	529

$\Sigma vv = 0.007674$; $\varepsilon = + 0.001 \pm 0.016$ w. F.

Breslauer Beobachtungen

Datum	Beobachtete Sichelbreite — Berechnete Sichelbreite	ε	vv
1899.	"		
24. März	− 9.0	+ 0.051	0.001296
28. Juni	+ 6.5	− 0.030	2025
16. Juli	+ 2.1	+ 0.013	4
20. Juli	− 0.1	0.000	225
14. September	+ 2.0	+ 0.023	64
14. September	+ 16.5	+ 0.031	256

$\Sigma vv = 0.003870$; $\varepsilon = + 0.015 \pm 0.019$ w. F.

Combinire ich nun diese beiden Beobachtungsreihen derart, dass jede Königsberger Beobachtung doppeltes Gewicht bekommt, so erhalte ich als endgültigen Wert für die Verlängerung des Mondes nach der Erde zu folgenden:

$$\varepsilon = + 0.004 \pm 0.013 \text{ w. F.}$$

Dieser Wert von ε ist kleiner als sein wahrscheinlicher Fehler, ist also unmerklich klein. Es bestätigt dies genau das von Franz gefundene Resultat, bei welchem auch der wahrscheinliche Fehler grösser als der Wert selbst ist.

Aus diesem Endwert geht hervor, dass der Mondkörper nach der Erde zu sehr wenig verlängert ist; es ist dies aber nicht so aufzufassen, als ob der Mond etwa eiförmig nach der Erde zugespitzt wäre. Betrachtet man die einzelnen Messungsergebnisse, so findet sich vielmehr, dass neben Erhebungen in der Umgebung des Mondscheitels (des Punktes, dessen selenographische Länge und Breite Null sind) auch Vertiefungen vorkommen. Der obige endgültige Wert für ε ist als Durchschnittswert für die Erhebung der Mondoberfläche über die Kegelfläche in der Nähe des Mondscheitels anzusehen.

Diese Untersuchung hat also eine Grösse der Verlängerung des Mondkörpers ergeben, welche mit den Resultaten von Hansen, Gussew, Kayser **gar nicht** übereinstimmt. Während nach der Berechnung der Letzteren der Mond sich als stark verlängert

ergiebt, so sagt das obige Ergebniss aus, dass die Verlängerung des Mondes unmerklich klein ist, kleiner als ihr wahrscheinlicher Fehler. Es bestätigt die minimalen Werte, welche die theoretischen Untersuchungen und die Arbeit „Ueber die Figur des Mondes" von Herrn Prof. Dr. Franz geben.

Aus den einzelnen Werten für ε liesse sich eine Niveaukarte für die in Frage kommende Gegend zeichnen, wenn für denselben Punkt mehrere Messungen der Sichelbreite zur Berechnung des zugehörigen Wertes für ε vorlägen.

Tafel 1.

Mondsichelbreitenmessung

vom 2. April 1890.

Alter: 12.^{d}9. Vergr.: 195. Declinationsachse: folgt. Ocularst.: 17.3. Mittl. Zeit = Chronom. + 1^m 34^s. Bar.: 337.9 par. L. 4°.9 R. Aeuss. Therm.: 33.0 F. Instr.: Königsberger Heliometer.

Chronometer	H_I	Schraube I		H_{II}	Schraube II	Pos.-Kr. Nonien II—IV
						211°
8h 13m	Lgr.	60.031	60.092	R.	91.444	43′ 49″
18		.092	.031	„	.372	
22	„	.031	59.990	„	.380	„
25		59.990	60.068	„	.387	„
31	R.	60.000	59.997	Lgr.	27.248	43′ 41″
34	„	59.997	.918	„	.194	„
38	„	.918	.885	„	.262	
42	„	.885	.908	„	.164	„

Am Ende der Messung.

Ocularst.: 17.3. Bar.: 337.6 par. Lin. + 2°.6 R., 31°.3 F. Wegen periodischen Schraubenfehlers verbessertes Mittel der Schraube II: 91.3815 und 27.2835, also Distanz = 32.0492.

Lichtgrenze sehr zerrissen.

Tafel 2.

Mondsichelbreitenmessung

vom 20. Juli 1899.

Instr.: Breslauer Heliometer. Declinationsachse vor. Focussirt auf α_1—α_2 Capricorni. Ocularstellung: 5.20.

Chronometer	Einstellung	Scale I 1. (Fadenpaar)	Scale I 2.	Scale II 1.	Scale II 2.	Positionskreis
		91.9		595.8		
17h31m47s	i	746	202	695	147	87° 55′
		760	211	705	196	
35 29	e	789	248	663	120	
		791	242	660	132	
	Mittel	91.771	91.226	661	149	
	Gang	—3	0	—16	—3	
	Teilfehler	—11	—12	—2	—2	
		195.0		492.6		
38 51	i	950	410	534	007	87° 55′
		980	431	555	014	
42 45	e	824	290	692	148	
		860	340	679	151	
	Mittel	903	368	615	080	
	Gang	—30	—16	+1	0	
	Teilfehler	—3	—3	—5	—5	

Distanz: 103.592.

Tafel 3.

Teilungsfehler der Scalen des Breslauer Heliometers.

Scale I		Scale I		Scale I		Scale II		Scale II		Scale II	
Revolutionen	Teilungs-fehler	Revolutionen	Teilungs-fehler	Revolutionen	Teilungs-fehler	Revolutionen	Teilungs-fehler	Revolutionen	Teilungs-fehler	Revolutionen	Teilungs-fehler
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
0	+ 0.004	100	− 0.006	200	+ 0.002	400	+ 0.006	500	− 0.001	600	0.000
10	− 0.002	110	− 0.006	210	+ 0.010	410	0.000	510	− 0.001	610	+ 0.004
20	− 0.004	120	− 0.013	220	+ 0.006	420	+ 0.018	520	+ 0.002	620	− 0.005
30	+ 0.013	130	− 0.014	230	+ 0.001	430	+ 0.008	530	− 0.005	630	− 0.018
40	+ 0.010	140	− 0.011	240	+ 0.002	440	+ 0.008	540	− 0.005	640	− 0.014
50	+ 0.005	150	− 0.011	250	0.000	450	+ 0.010	550	− 0.001	650	− 0.010
60	+ 0.009	160	− 0.003	260	+ 0.009	460	+ 0.010	560	− 0.010	660	− 0.005
70	− 0.004	170	− 0.019	270	0.000	470	− 0.006	570	− 0.006	670	0.000
80	− 0.012	180	+ 0.005	280	0.000	480	− 0.009	580	+ 0.004	680	+ 0.009
90	− 0.013	190	− 0.008	290	− 0.003	490	− 0.006	590	− 0.004	690	− 0.001
				300	− 0.009					700	+ 0.001

Tafel 4.

Messungen der Mondsichelbreiten.

Lfde. Nr.	Datum	Mittl. Zeit	Distanz Rev.	Positions-kreis	Bar. par. L.	Therm.		Bemerkungen.
				Instrument: Königsberger Heliometer. Beobachter: J. Franz.				
	1890.	h m s		° ′		° R.	° F.	
1.	2. April	8 29 26	32.0492	201 46.37	337.7	+ 3.75	+ 32.1	Lichtgrenze sehr zerrissen.
2.	23. April	9 53 14.8	6.6984	177 59.85	337.7	+ 8.1	+ 41.6	
3.	24. April	9 18 8.9	9.5572	183 13.25	333.3	+ 8.2	+ 43.8	
4.	30. April	10 36 8.5	28.7176	207 32.5	337.8	+ 13.1	+ 56.9	
5.	24. Mai	9 53 47.1	10.4130	194 28.0	338.0	+ 11.9	+ 47.3	
6.	25. Mai	10 47 43.9	13.4318	197 47.0	332.0	+ 13.8	+ 56.5	Lichtgrenze sehr zerrissen, Messung sehr schwer.
7.	23. Juni	10 49 10.5	11.2990	200 18.75	336.0	+ 13.2	+ 51.5	
8.	6. Juli	14 15 47	27.2462	160 28.75	333.7	+ 13.3	+ 53.6	
9.	27. Juli	9 18 44.3	28.3880	190 14.5	338.1	+ 15.5	+ 59.8	
10.	4. August	12 17 50.2	28.4287	159 58.5	333.5	+ 15.0	+ 56.0	
11.	4. August	13 33 24.7	28.2109	159 58.25	333.5			
12.	5. August	12 7 33.5	24.3146	159 31.25	333.0	+ 13.9	+ 55.2	
	1891.							
13.	20. April	10 1 55.6	30.3504	209 41.75	335.5	+ 7.7	+ 38.0	
14.	25. April	13 27 54.9	33.6736	190 50.5	333.0	+ 2.4	+ 28.9	
15.	11. Mai	8 54 10.8	4.9804	179 47.0	335.8	+ 11.2	+ 48.2	
				Instrument: Breslauer Heliometer. Beobachter: C. Mainka.				
	1899.	h m		° ′ ″				
1.	24. März	7 32	93.517	102 51 51				
2.	28. Juni	15 26.9	68.054	66 1 3.6				
3.	16. Juli	9 49.13	60.333	101 11 51				
4.	20. Juli	9 53.78	103.079	89 22 51				
5.	14. September	9 44.1	77.299	83 16 51				
6.	14. September	10 2.54	77.423					

Tafel 5.

Hilfsgrössen für die Berechnung der Verlängerung des Mondes.

Königsberger Heliometer.

Laufende Nr.	Datum	Mittlere Zeit	$\alpha'_☾$	$\delta'_☾$	$\alpha_\odot$	$\delta_\odot$	$h'_☾$	$h_\odot$	Wegen l'' und $h_\odot$ corrigirter Phasenwinkel Δ'	Berechneter Positionswinkel	Beobachtete Sichelbreite	Beob. Sichelbr. — Berechn. Sichelbreite
	1890.	h m s	° ′ ″	° ″	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	
1.	2. April	8 29 26.0	165 53 30.85	+10 46 0.00	11 53 23.99	+ 5 6 26.78	15 13.14	16 1.6	329 47 22.6	120 15 27.0	28 16.36	— 4.9
2.	23. April	9 53 14.8	86 8 30.40	+22 54 0.00	31 20 11.35	+12 40 0.08	15 28.68	15 55.9	235 43 59.6	89 32 52.8	5 59.18	— 8.4
3.	24. April	9 18 8.9	99 3 6.20	+23 46 26.20	32 9 26.5	+12 59 7.15	14 58.26	15 55.7	245 31 47.7	93 17 52.8	8 25.56	— 2.3
4.	30. April	10 36 8.5	174 1 37.00	+ 7 24 12.00	37 54 36.39	14 56 26.46	15 18.54	15 54.2	303 45 38.8	117 16 38.7	25 18.55	— 4.9
5.	24. Mai	9 53 47.1	133 45 7.85	20 36 2.00	61 24 9.15	+20 49 19.55	14 50.88	15 49.3	243 26 54.6	104 39 40.0	9 10.89	+ 2.7
6.	25. Mai	10 47 43.9	146 23 0.75	+17 26 29.00	62 23 35.45	+21 0 27.63	14 50.10	15 49.2	248 56 46.9	108 36 55.7	11 50.52	— 5.7
7.	23. Juni	10 49 10.5	166 6 52.00	+10 37 52.00	92 19 59.30	+23 24 12.50	14 54.00	15 46.2	243 50 20.7	111 16 24.8	9 57.95	—10.2
8.	6. Juli	14 15 47.0	350 10 48.90	— 9 19 0.00	106 13 21.00	+22 57 51.80	16 24.48	15 46.0	62 46 8.0	69 9 34.8	24 1.73	— 3.6
9.	27. Juli	9 18 44.3	246 47 38.85	—21 22 45.30	126 53 12.53	-19 9 49.45	16 8.34	15 47.3	311 57 1.5	99 17 36.5	25 1.38	— 9.1
10.	4. Aug.	12 17 50.2	10 49 5.55	— 1 41 40.00	135 1 46.55	+17 5 6.52	16 12.84	15 48.3	57 9 54.0	70 38 16.0	25 5.93	— 3.9
11.	4. Aug.	13 33 24.7	11 33 53.85	— 1 15 48.00	135 3 21.00	+17 3 54.86	16 15.72	15 48.3	57 53 2.0	70 32 19.0	24 52.59	— 9.9
12.	5. Aug.	12 7 33.5	23 12 23.90	+ 4 4 5.40	135 59 44.02	+16 48 6.04	15 56.94	15 48.4	69 28 50.0	70 17 15.4	21 26.20	—19.2
	1891.											
13.	20. April	10 1 55.6	175 28 59.02	+ 6 39 47.0	28 20 55.57	+11 37 33.33	14 53.28	15 56.8	317 11 5.4	119 5 0.0	26 45.75	— 2.7
14.	25. April	13 27 54.9	234 38 27.88	—19 34 20.00	32 13 20.88	+13 24 15.00	15 21.96	15 54.2	17 10 19.4	102 35 6.0	29 41.79	+ 4.0
15.	11. Mai	8 54 10.8	95 31 33.95	+25 18 50.00	48 14 28.20	+17 53 48.39	15 28.68	15 51.8	229 28 3.4	90 8 46.3	4 23.59	— 5.7

Breslauer Heliometer.

Laufende Nr.	Datum	Mittlere Zeit	$\alpha'_☾$	$\delta'_☾$	$\alpha_\odot$	$\delta_\odot$	$h'_☾$	$h_\odot$	Wegen l'' und $h_\odot$ corrigirter Phasenwinkel Δ'	Berechneter Positionswinkel	Beobachtete Sichelbreite	Beob. Sichelbr. — Berechn. Sichelbreite
	1899.	h m s	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	″
1.	21. Marz	7 32 0.0	156 5 0.25	+ 4 51 14.4	3 53 59.8	+ 1 35 6.83	15 8.58	16 3.5	330 7 21.5	102 22 1.0	28 14.1	— 9.0
2.	28. Juni	15 26 54.0	351 40 3.75	+ 1 12 21.2	97 32 26.2	+23 13 59.29	16 24.24	15 45.4	71 11 10.2	65 39 3.6	20 32.8	+ 6.5
3.	16. Juli	9 49 7.8	209 51 1.85	—17 54 8.4	116 23 57.1	+21 18 22.38	15 35.25	15 45.7	278 27 20.2	109 28 39.0	18 13.0	+ 2.1
4.	20. Juli	9 53 46.8	269 32 32.04	—24 34 14.0	120 23 44.0	+20 35 13.67	16 37.08	15 46.1	326 27 6.1	88 22 33.6	31 7.4	— 0.1
5.	11. Sept.	9 44 6.0	287 33 21.88	—21 33 24.5	172 47 31.8	+ 3 18 54.4	16 23.91	15 56.1	289 2 56.1	83 41 47.0	23 20.3	+ 2.0
6.	14. Sept.	10 2 22.4	287 39 48.05	—21 22 39.0	173 3 38.9	+ 3 5 54.25	16 24.24	15 56.2	289 19 20.7	84 10 52.3	23 22.8	+16.5

Breslau, 1900 Aug. 30.

Fig. 1

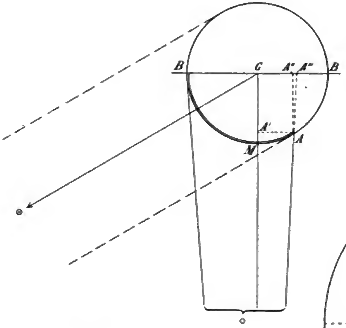


Fig. 3

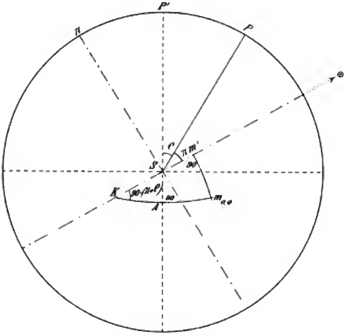


Fig. 2

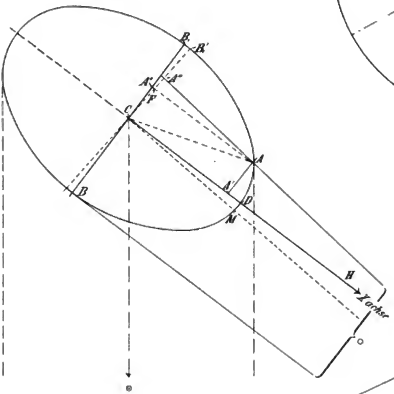
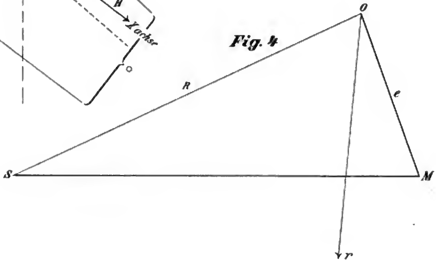


Fig. 4



Ein Beitrag

zur

Theorie der speciellen Störungen

mit Anwendung auf eine Verbesserung der Bahn des Planeten (196) Philomela.

Von

Dr. Paul Victor Neugebauer.

I. Theil.

Die vorliegende Untersuchung verfolgt den Zweck, einen Beitrag zur Kenntniss der Theorie der speciellen Störungen zu liefern. Es handelt sich um eine Umformung der Methode der Variation der Constanten, welche es gestattet, diese Methode auch in dem speciellen Fall schwach excentrischer Bahnen anzuwenden. Ehe hierauf näher eingegangen wird, möge der Vollständigkeit halber die Methode der Variation der Constanten kurz entwickelt werden.

1. Aufstellung der Differentialgleichungen.

Sei a die halbe große Axe, e die Excentrizität, π die Länge des Perihels, l die Länge des Planeten in der Bahn, l und π gezählt von dem Punkt γ' der Bahn, für den $\gamma'\Omega = \gamma\Omega$ ist (γ ist das Zeichen des Widderpunktes), so hat man als Polargleichung der Bahnellipse, wenn $p = a(1 - e^2)$ ist,

(1.) $$\frac{p}{r} = 1 + e\cos(l - \pi) = 1 - x,$$

indem man

(2.) $$-e\cos(l - \pi) = x, \quad + e\sin(l - \pi) = y$$

setzt. Sind dann $\frac{dl}{dt} = l'$ und $\frac{dr}{dt} = r'$ die Geschwindigkeiten, mit denen l und r sich ändern, so folgt aus (1):

(3.) $$\frac{pr'}{r^2} = e\sin(l - \pi) \,.\, l' = yl'.$$

Der Radiusvector r beschreibt in der Zeit dt den Sector $\frac{1}{2}r^2 dl$ und es ist, wenn

(4.) $$\mu = \frac{k}{a^{\frac{3}{2}}}\text{*)}$$

die mittlere tägliche Bewegung ist, nach dem zweiten Kepler'schen Gesetz:

$$\frac{1}{2}r^2 dl : \pi a\sqrt{ap} = dt : \frac{2\pi}{\mu} = dt : \frac{2\pi a^{\frac{3}{2}}}{k}.$$

oder

(5.) $$\frac{dl}{dt} = l' = \frac{k\sqrt{p}}{r^2},$$

damit wird (3):

(6.) $$r' = \frac{ky}{\sqrt{p}}.$$

*) k ist die Gauss'sche Constante, $k = \frac{2\pi}{365.25}$.

Aus (1), (2), (4), (5) und (6) kann man e, a, π und μ bestimmen, wenn für eine gewisse Zeit die Coordinaten r und l und die Geschwindigkeiten r' bezw. l' gegeben sind. — Wichtig für das Folgende ist die Formel, die a durch die Geschwindigkeiten und r ausdrückt. Nach (1) und (2) ist

$$\frac{p}{a} = 1 - e^2 = 1 - x^2 - y^2 = 1 - \left(1 - \frac{p}{r}\right)^2 - y^2 \text{ oder}$$

$$\frac{1}{a} = \frac{2}{r} - \frac{p}{r^2} - \frac{y^2}{p},$$

also nach (5) und (6):

(7.) $$\frac{1}{a} = \frac{2}{r} - \frac{1}{k^2}(r^2 l'^2 + r'^2).$$

r' ist die Geschwindigkeit in der Richtung des Radiusvector, rl' die zu dieser senkrechte in der Bahnebene, d. h. $c = \sqrt{r^2 l'^2 + r'^2}$ ist die wahre Geschwindigkeit des Planeten, so dass aus

(8.) $$\frac{1}{a} = \frac{2}{r} - \frac{c^2}{k^2}$$

folgt, dass a nur von der Geschwindigkeit c, nicht aber von deren Richtung abhängt. Eine weitere unendlich kleine Kraft senkrecht zur Bahnebene wird daher zwar die Richtung der Resultirenden, aber nicht die Grösse von a ändern, braucht also im Folgenden bei der Bestimmung von da nicht berücksichtigt zu werden.

Es sind nun die Einflüsse einer continuirlich störenden Kraft zu untersuchen. Eine solche Kraft φ ist eine Beschleunigungskraft, also $\varphi = \frac{d\nu}{dt}$, wenn ν eine Geschwindigkeit ist. Man hat somit für die Zuwächse der Geschwindigkeiten den Ausdruck $d\nu = \varphi dt$. Untersucht man also zunächst die Wirkung eines momentanen Stosses, der eine gewisse Geschwindigkeit erzeugt, so ist nach dem obigen Ausdruck die Untersuchung über die Wirkung einer continuirlich störenden Kraft wesentlich vereinfacht.

Es erhalte der Planet einen unendlich kleinen Stoss in einer in seiner Bahnebene gelegenen Richtung. Seine Geschwindigkeiten r' und l' gehen dadurch über in $r' + dr'$ und $l' + dl'$, so dass sich der Planet nunmehr in einer durch l, r, $l' + dl'$, $r' + dr'$ bestimmten Ellipse bewegt. Um die hierdurch bedingte Aenderung der Elemente zu erhalten, hat man die oben entwickelten Gleichungen nach r' und l' zu differentiiren. Zunächst folgt aus (5):

(9.) $$\frac{k}{\sqrt{p}} dp = 2r^2 dl',$$

und aus (1), (6) und (7):

$$dx = -\frac{dp}{r},\ dr' = \frac{k}{\sqrt{p}} dy - \frac{1}{2}\frac{k}{\sqrt{p^3}} y dp,\ \frac{k^2 da}{a^2} = 2r^2 l' dl' + 2r' dr',$$

oder mit (9), (5) und (6):

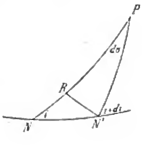
(10.) $$\frac{k}{\sqrt{p}} dx = -2r dl',\ \frac{k}{\sqrt{p}} dy = dr' + \frac{r^2 y}{p} dl',\ \frac{k}{\sqrt{p}} da = \frac{2a^2}{p} y dr' + 2a^2 dl'.$$

Da ferner $e^2 = x^2 + y^2$, $tg(l - \pi) = -\frac{y}{x}$ ist, so ist

(11.) $$e de = x dx + y dy,$$

(12.) $$e^2 d\pi = x dy - y dx.$$

Es erfolge ein Stoss in einer zu der Bahnebene senkrechten Richtung. Dadurch erhält der Planet eine unendlich kleine Geschwindigkeit dw senkrecht zur Bahn, die in der üblichen Weise nördlich positiv genommen wird. Verbindet man sie mit der auf dem Radiusvector senkrechten Geschwindigkeit rl', so entsteht eine neue Geschwindigkeit rl', die mit der früheren den Winkels $d\sigma = \frac{dw}{rl'}$ bildet. Ist nun P der heliocentrische Ort des Planeten, N der aufsteigende Knoten vor dem Stoss, N' nach demselben, so ist $NN' = d\Omega$, $\sphericalangle NPN' = d\sigma$ und daher



$\cos(i + di) = \cos d\sigma \cos i - \sin d\sigma \sin i \cos(l - \Omega)$,

$\sin d\Omega \sin(i + di) = \sin(l - \Omega) \sin d\sigma$, oder

$$(13.)\qquad di = \cos(l - \Omega)\, d\sigma,\ d\Omega = \frac{\sin(l - \Omega)}{\sin i} d\sigma.$$

Mit der Aenderung der Lage der Bahn erfolgt gleichzeitig eine Aenderung von l. Es geht

$$l = \Upsilon N + NP \text{ über in } l + dl = \Upsilon N' + N'P, \text{ also ist}$$

$$dl = \Upsilon N' - \Upsilon N - (NP - N'P) = NN' - NR,$$

wenn $NR \perp N'P$ ist, d. h.

$$dl = d\Omega - \cos i\, d\Omega.$$

Um diesen Betrag ändern sich also l und auch π.

Um nunmehr die Wirkung einer continuirlich störenden Kraft zu untersuchen, zerlegt man diese störende Kraft in drei Componenten, in der Richtung des Radiusvector, senkrecht zu dieser in der Bahn und senkrecht zu beiden. Diese Kräfte seien mit R, S, W bezeichnet. Die Geschwindigkeiten in den angegebenen Richtungen sind dann

$$r + Rdt,\ rl' + Sdt,\ Wdt;$$

der Planet bewegt sich also in einer Ellipse, welche durch r, l, $r' + Rdt$, $l' + \frac{S}{r}dt$ bestimmt ist und mit der früheren den Winkel $d\sigma = \frac{dw}{rl'} = \frac{Wdt}{rl'}$ bildet. Die Elemente der neuen Bahn sind $p + dp$, $x + dx$ etc. und man findet die Zuwächse dp, dx etc., indem man in den Gleichungen (9) bis (12) Rdt und $\frac{S}{r}dt$ für dr' und dl' und in (13) $\frac{Wdt}{rl'} = \frac{r}{k\sqrt{p}} Wdt$ für $d\sigma$ einführt. Setzt man dann

$$\frac{\sqrt{p}}{k} R = R_1,\ \frac{\sqrt{p}}{k} S = S_1,\ \frac{\sqrt{p}}{k} W = W_1,$$

so wird:

$$dp = 2rS_1 dt,\ dx = -2S_1 dt,\ dy = R_1 dt + \frac{ry}{p} S_1 dt,$$

also:

$$(14)\qquad \left| \begin{aligned} da &= \frac{2a^2}{p} y R_1 dt + \frac{2a^2}{r} S_1 dt, \\ ede &= y R_1 dt + \left(\frac{ry^2}{p} - 2x\right) S_1 dt, \\ e^2 d\pi &= x R_1 dt + \left(\frac{rx}{p} + 2\right) y S_1 dt. \end{aligned} \right.$$

Hierbei ist

$$\frac{ry^2}{p} - 2x = 2x + \frac{p}{r} - 2x - \frac{r}{a} = \frac{p}{r} - \frac{r}{a},$$

$$\frac{rx}{p} + 2 = \frac{r}{p} + 1,$$

$$x = -e \cos v,\ y = e \sin v,\ \text{denn } l - \pi = v,$$

so dass man erhält:

$$
(15.)\quad \begin{cases}
da = \dfrac{2a^2e}{p} \sin vR_1 dt + \dfrac{2a^2}{r} S_1 dt,\\
de = \sin vR_1 dt + \dfrac{1}{e}\left(\dfrac{p}{r} - \dfrac{r}{a}\right) S_1 dt,\\
d\pi = -\dfrac{1}{e} \cos vR_1 dt + \dfrac{p+r}{pe} \sin vS_1 dt + (1 - \cos i)\, d\Omega,\\
di = \dfrac{r}{p} \cos(l - \Omega)\, W_1 dt,\\
d\Omega = \dfrac{r}{p} \dfrac{\sin(l - \Omega)}{\sin i} W_1 dt,\\
d\mu = -\dfrac{3}{2} \dfrac{\mu}{a} da = -\dfrac{3a\mu e}{p} \sin vR_1 dt - \dfrac{3a\mu}{r} S_1 dt.
\end{cases}
$$

Zu bestimmen bleibt noch die Aenderung der mittleren Anomalie M. Hier sind einige kurze Hilfsentwickelungen nöthig. Aus $r' = \frac{k}{\sqrt{p}} y$ und $\frac{1}{a} = \frac{2}{r} - \frac{p}{r^2} - \frac{y^2}{p}$ folgt

$$\frac{r'^2}{k^2} = \frac{2}{r} - \frac{p}{r^2} - \frac{1}{a} \quad \text{oder}$$

$$(16.)\quad \frac{r^2 r'^2}{\mu^2 a^2} = 2ar - a^2(1 - e^2) - r^2 = a^2e^2 - (a - r)^2.$$

Da ferner $a - r = ae \cos E$ ist (E = excentrische Anomalie), so ist

$$(17.)\quad a^2e^2 - (a - r)^2 = a^2e^2 \sin^2 E.$$

Nun folgt aus der Kepler'schen Gleichung: $dM = (1 - e \cos E)\, dE - \sin E de$; eliminirt man hieraus dE mittelst der Gleichung $(1 - e\cos E)\, d\, a = a \cos E de - ae \sin E dE$, so ist:

$$ae \sin E dM + (1 - e \cos E)^2 da = a(\cos E - e)\, de.$$

Da $1 - e\cos E = \frac{r}{a}$, $\cos E - e = \frac{p - r}{ae} = -\frac{rx}{ae}$ und nach (17), (16), (4) und (6)

$$a^2e^2 \sin^2 E = \frac{r^2 r'^2}{\mu^2 a^2} = \frac{a}{p} r^2 y^2 \text{ ist, so ist}$$

$$\sqrt{\frac{a}{p}}\, y dM + \frac{r}{a^2} da = -\frac{x}{e} de.$$

Setzt man hier die Worte aus (15) ein, so wird

$$dM = -\sqrt{\frac{p}{a}}\left(\frac{2r}{p} - \frac{\cos v}{e}\right) R_1 dt - \sqrt{\frac{p}{a}} \frac{\sin v}{e}\left(\frac{r}{p} + 1\right) S_1 dt.$$

Dies ist die nur von den Elementen a, e, π abhängende Aenderung von M, d. h. die Aenderung der mittleren Anomalie M_0 der Epoche t_0. Beim Uebergang auf eine andere Epoche t ist zu M nicht nur das Integral von t_0 bis t über den obigen Ausdruck zu addiren, sondern auch noch die durch die mittlere tägliche Bewegung μ bedingte Fortschreitung, wobei die Störung von μ in Rechnung zu ziehen ist. Daher ergiebt sich als zu M_0 ausserdem hinzuzufügende Correction der Ausdruck:

$$+ \mu(t - t_0) + \int_{t_0}^{t} dt \int_{t_0}^{t} \frac{d\mu}{dt} dt,$$

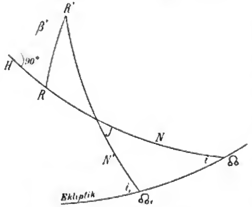
so dass man für das Differential dM folgende Gleichung erhält:

$$(18.)\quad dM = -\sqrt{\frac{p}{a}}\left(\frac{2r}{p} - \frac{\cos v}{e}\right) R_1 dt - \sqrt{\frac{p}{a}} \frac{\sin v}{e}\left(\frac{r}{p} + 1\right) S_1 dt + \left[\int \frac{d\mu}{dt} dt\right] dt.$$

2. Bestimmung der störenden Kräfte.

Sind x, y, z die Coordinaten des gestörten Planeten in Bezug auf die Sonne, x_1, y_1, z_1, die des störenden Planeten, $M = 1$ die Masse der Sonne, m die des gestörten, m_1 die des störenden Planeten, r und r_1 der Radiusvector des gestörten bezw. störenden Planeten und ρ ihre gegenseitige Entfernung, so lauten die Grundgleichungen der Störungstheorie, wenn man, der Kleinheit von m halber, $1 + m$ gleich 1 setzt:

$$
(19.) \qquad
\begin{aligned}
\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k^2}{r^3}x &= \left(\frac{x_1 - x}{\rho^3} - \frac{x_1}{r_1^3}\right) k^2 m_1\,,\\
\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{k^2}{r^3}y &= \left(\frac{y_1 - y}{\rho^3} - \frac{y_1}{r_1^3}\right) k^2 m_1\,,\\
\frac{d^2z}{dt^2} + \frac{k^2}{r^3}z &= \left(\frac{z_1 - z}{\rho^3} - \frac{z_1}{r_1^3}\right) k^2 m_1\,.
\end{aligned}
$$



Bei elliptischer Bewegung sind die rechten Seiten Null; sie sind also bei gestörter Bewegung die Ausdrücke für die störenden Kräfte, die im Folgenden in geeigneter Weise darzustellen sind. Die Coordinatenaxen werden dabei so angenommen, dass ihre Richtungen beziehentlich mit den Richtungen der drei Kräfte R, S, W zusammenfallen. Dadurch wird

$$x = r\,,\; y = 0\,,\; z = 0.$$

Aus dem Dreieck, welches durch die Schnittpunkte der Bahn des gestörten und der des störenden Planeten unter sich und mit der Ekliptik gebildet wird, folgt:

$$
(20.) \qquad
\begin{aligned}
\sin\tfrac{1}{2}J \sin\tfrac{1}{2}(N + N') &= \sin\tfrac{1}{2}(\Omega_1 - \Omega)\sin\tfrac{1}{2}(i_1 + i)\,,\\
\sin\tfrac{1}{2}J \cos\tfrac{1}{2}(N + N') &= \cos\tfrac{1}{2}(\Omega_1 - \Omega)\sin\tfrac{1}{2}(i_1 - i)\,,\\
\cos\tfrac{1}{2}J \sin\tfrac{1}{2}(N - N') &= \sin\tfrac{1}{2}(\Omega_1 - \Omega)\cos\tfrac{1}{2}(i_1 + i)\,,\\
\cos\tfrac{1}{2}J \cos\tfrac{1}{2}(N - N') &= \cos\tfrac{1}{2}(\Omega_1 - \Omega)\cos\tfrac{1}{2}(i_1 - i).
\end{aligned}
$$

Sind nun λ' und β' Länge und Breite des störenden Planeten R', bezogen auf die Bahn des gestörten R, erstere vom Durchschnittspunkt der beiden Bahnen aus gezählt, so folgt aus dem Dreieck RJH:

$$
(21.) \qquad
\begin{aligned}
\cos\beta'\cos\lambda' &= \cos\{L_1 - (\Omega_1 + N')\}\,,\\
\cos\beta'\sin\lambda' &= \sin\{L_1 - (\Omega_1 + N')\}\cos J\,,\\
\sin\beta' &= \sin\{L_1 - (\Omega_1 + N')\}\sin J.
\end{aligned}
$$

L_1 ist hierin die Länge des störenden Planeten in der Bahn. Sind R, S und W die Richtungspunkte der drei Kräfte R, S und W an der Himmelskugel, so ist

$$RH = \lambda' - (u - N) = \lambda' - (v + \pi - \Omega - N) = \lambda' - (v + \omega'),$$
$$SH = 90^0 - \lambda + (v + \omega')\,,\quad WH = 90^0,$$

und es folgt aus den rechtwinkligen Dreiecken $RR'H$ und $SR'H$:

$$
\begin{aligned}
\cos RR' &= \cos\beta'\cos\{\lambda' - (v + \omega')\}\,,\\
\cos SR' &= \cos\beta'\sin\{\lambda' - (v + \omega')\}\,,\\
\cos WR' &= \sin\beta'.
\end{aligned}
$$

Nun ist:

$$x = r,\ x_1 = r_1 \cos RR' = r_1 \cos \beta' \cos\{\lambda' - (v + \omega')\};$$

(22.) $$y = o,\ y_1 = r_1 \cos SR' = r_1 \cos \beta' \sin\{\lambda' - (v + \omega')\};$$

$$z = o,\ z_1 = r_1 \cos WR' = r_1 \sin \beta'.$$

Die Entfernung ρ der beiden Planeten von einander ergiebt sich aus der Gleichung:

(23.) $$\rho^2 = r_1^2 + r^2 - 2rr_1 \cos RR' = r^2 + r_1^2 - 2rx_1.$$

Mit den so gefundenen Werthen sind $R' = \frac{x_1 - x}{\rho^3} - \frac{x_1}{r_1^3}$, $S' = \frac{y_1 - y}{\rho^3} - \frac{y_1}{r_1^3}$, $W' = \frac{z_1 - z}{\rho^3} - \frac{z_1}{r_1^3}$ zu bilden; setzt man

(24.) $$\Delta = \frac{1}{\rho^3} - \frac{1}{r_1^3},$$

so ist

(25.) $$R' = \Delta x_1 - \frac{r}{\rho^3},\ = S'\ \ \Delta y_1,\ \ W' = \Delta z_1.$$

Multiplicirt man jede dieser Grössen mit $k^2 m_1$, so sind die störenden Kräfte gefunden.

Um nunmehr die definitiven Gleichungen für die Störungen der Elemente zu erhalten, sind die Werthe

$$R = R' k^2 m_1,\ \ S = S' k^2 m_1,\ \ W = W' k^2 m_1$$

in (15) und (18) zu substituiren, wobei zu berücksichtigen ist, dass daselbst

$$R_1 = \frac{\sqrt{p}}{k} R,\ \ S_1 = \frac{\sqrt{p}}{k} S,\ = W_1\ \ \frac{\sqrt{p}}{k} W$$

gesetzt wurde. Man hat also dort einzuführen:

$$R_1 = k\sqrt{p} m_1 R',\ \ S_1 = k\sqrt{p} m_1 S',\ \ W_1 = k\sqrt{p} m_1 W'.$$

Setzt man dies ein und erweitert man gleichzeitig mit dem das Intervall der Störungsrechnung bezeichnenden Factor w, so treten Grössen auf von der Form

$$\frac{k}{\sqrt{p}} m_1 w R',\ \ \frac{k}{\sqrt{p}} m_1 w S',\ \ \frac{k}{\sqrt{p}} m_1 w W',$$

die man abkürzend mit R_0. S_0. W_0 bezeichnet. Da ferner

(26a.) $$\begin{cases} \mu a = \frac{k}{\sqrt{a}},\ \sqrt{\frac{p}{a}} = \cos\varphi,\ \ e = \sin\varphi,\ \ de = \cos\varphi\, d\varphi,\ \ 1 - \sqrt{\frac{p}{a}} = 2 \sin^2 \frac{1}{2}\varphi, \\ \mathrm{tg}\frac{1}{2}\varphi - \frac{1}{e} = -\ \mathrm{ctg}\varphi,\ \frac{p}{r} - \frac{r}{a} = e(\cos v + \cos E) \end{cases}$$

ist, so ergeben sich aus (15) und (18) nach Division mit dt folgende Schlussformeln, in denen $w\frac{di}{dt}$ etc. kurz mit δi etc. bezeichnet ist:

(26.) $$\begin{cases} \delta i = r \cos u\, W_0 \\ \delta \Omega = \frac{1}{\sin i} r \sin u\, W_0 \\ \delta\varphi = a \cos\varphi \sin v\, R_0 + a \cos\varphi\, (\cos v + \cos E)\, S_0 \\ \delta\pi = -\ p\frac{\cos v}{e} R_0 + \frac{p + r}{e} \sin v\, S_0 + (1 - \cos i)\, \delta\Omega \\ w\delta\mu = -\ \frac{3kwe}{\sqrt{a}} \sin\ v R_0 - \frac{3kwp}{\sqrt{a}} \frac{1}{r} S_0 \\ \delta M = -\ (2r \cos\varphi - p\,\mathrm{ctg}\varphi \cos v)\, R_0 - (p + r)\ \mathrm{ctg}\varphi \sin v S_0 + \int \delta\mu\, dt. \end{cases}$$

Die Herleitung dieser Formeln schliesst sich, mit einigen Modificationen, den über diesen Gegenstand in früheren Jahren an der hiesigen Universität von Professor Galle gehaltenen, mir zugänglich

gewordenen Vorlesungen an, die sich hauptsächlich auf die Abhandlung von Möbius, Variationum, quas elementa motus perturbati planetarum subeunt, nova et facilis evolutio, gesammelte Werke Bd. IV pag. 325 und die Ausführungen von Encke im Berliner astronomischen Jahrbuch 1837 und 1838 stützen.

3. Umformung der eben entwickelten Methode für den Fall kleiner Excentricitäten.

Dieser für den praktischen Gebrauch äußerst bequemen Methode haften jedoch zwei Mängel an:

1. Bei Bahnen mit kleiner Neigung sind die Störungen in Ω wegen des Factors $\frac{1}{\sin i}$ sehr gross;
2. in gleicher Weise bewirkt das Auftreten von $\frac{1}{e}$ und $ctg\varphi$ in $\delta\pi$ und δM bei nahe kreisförmigen Planetenbahnen ein starkes Anwachsen der Störungswerthe, so dass eine Differenzenprüfung unmöglich oder wenigstens unsicher wird.

Oppolzer erwähnt diese beiden Ausnahmefälle in seinem Lehrbuch der Bahnbestimmungen, Band II pag. 222, und giebt für dieselben geeignete Modifikationen an, jedoch haben seine Formeln für kleine Excentricitäten den Nachteil grosser Unbequemlichkeit für die praktische Berechnung.

Dagegen war es Tietjen gelungen, durch eine glücklich gewählte Umformung eine Methode zu erhalten, welche sowohl bei schwach excentrischen Bahnen die Ansprüche strenger Genauigkeit befriedigt, als auch überhaupt den Rechnungsapparat wesentlich vereinfacht. Diese Methode ist nicht veröffentlicht worden. 1884 theilte Tietjen gelegentlich der Berechnung der Störungen von (122) Gerda die Schlussformeln brieflich meinem Vater mit der Aufforderung mit, sie zur Sicherheit nochmals selbst abzuleiten, eine Aeusserung, die auch darauf schliessen lässt, dass seine Methode nicht publicirt ist. Es ist mir gelungen, diese Methode selbstständig zu entwickeln und ich theile im Folgenden die Ableitung mit.

Man führt in den Formeln (26) statt π den Winkel

$$\omega = \pi - \Omega$$

ein, also

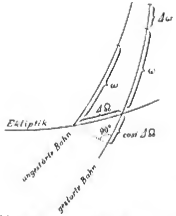
$$\delta\omega = \delta\pi - \delta\Omega,$$

indem im Folgenden wieder $\delta\omega$, $\delta\pi$ etc. für $w\frac{d\omega}{dt}$, $w\frac{d\pi}{dt}$ etc. gesetzt werden mögen. Dann ist

$$\delta\omega = -p\frac{\cos v}{e}R_0 + \frac{p+r}{e}\sin v\, S_0 - \cos i\,\delta\Omega.$$

Diese Gleichung gestaltet man einfacher durch die Definition:

$$\text{(a.)}\quad \delta\omega_1 = \delta\omega + \cos i\,\delta\Omega.$$



Hieraus folgt durch Integration nach der Zeit, da i nahezu constant ist:

$$\text{(b.)}\quad \Delta\omega_1 = \Delta\omega + \cos i\,\Delta\Omega,$$

oder, wenn ω das ungestörte Perihel ist,

$$\omega + \Delta\omega_1 = \omega + \Delta\omega + \cos i\,\Delta\Omega \quad \text{oder}$$

$$\text{(c.)}\quad \omega_1 = \omega + \Delta\omega + \cos i\,\Delta\Omega.$$

Damit ist ein neuer Winkel ω_1 definirt, dessen Bedeutung aus der Figur sofort ersichtlich ist. — Aus (c) folgt noch eine für das Folgende wichtige Thatsache. Ein Störungssatz wird stets so weit ausgedehnt, dass die zu seinem Beginn geltenden Elemente für seine ganze Dauer als osculirend angenommen werden, d. h.

$$\Delta\omega = \Delta\Omega = 0, \text{ also } \omega_1 = \omega.$$

Man ist somit berechtigt, in den Differentialformeln, die sich später ergeben werden, ω statt ω_1 einzuführen.

Zunächst wird jetzt:

(d.) $$\delta\omega_1 = -p\frac{\cos v}{e}R_0 + \frac{p+r}{e}\sin v S_0.$$

Da ferner $\delta e = \cos\varphi\,\delta\varphi$ ist, so folgt aus (26):

(e.) $$\delta e = p\sin v R_0 + p(\cos v + \cos E)S_0.$$

Bildet man nun $\delta(e\sin\omega_1)$ und $\delta(e\cos\omega_1)$, so zeigt sich, dass der Factor $\frac{1}{e}$ in $\delta\omega_1$ fortfällt. Es ist

$$\delta(e\sin\omega_1) = \sin\omega_1\,\delta e + e\cos\omega_1\,\delta\omega_1,$$

oder nach der obigen Bemerkung

$$\delta(e\sin\omega_1) = \sin\omega\,\delta e + e\cos\omega\,\delta\omega_1, \text{ und}$$
$$\delta(e\cos\omega_1) = \cos\omega\,\delta e - e\sin\omega\,\delta\omega_1.$$

Hier werden die Werthe aus (d) und (e) eingesetzt; dann ist:

$$\begin{aligned}\delta(e\sin\omega_1) &= \sin\omega\,\{pR_0\sin v + p(\cos v + \cos E)S_0\} + \\ &\quad + \cos\omega\,\{-pR_0\cos v + (p+r)S_0\sin v\} \\ &= pR_0\sin v\sin\omega - pR_0\cos v\cos\omega + p\cos v\sin\omega S_0 \\ &\quad + p\cos E\sin\omega S_0 + (p+r)\sin v\cos\omega S_0 \\ &= -pR_0\cos u + p\cos v\sin\omega S_0 + r\cos v\sin\omega S_0 - \\ &\quad - r\cos v\sin\omega S_0 + p\cos E\sin\omega S_0 + (p+r)\sin v\cos\omega S_0 \\ &= -pR_0\cos u + (p\sin u + r\sin u)S_0 + \sin\omega(p\cos E - r\cos v)S_0 \\ &= -pR_0\cos u + (p+r)S_0\sin u + \sin\omega S_0\,.\,pr\left(\frac{\cos E}{r} - \frac{\cos v}{p}\right);\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta(e\cos\omega_1) &= \cos\omega\,\{pR_0\sin v + p(\cos v + \cos E)S_0\} - \\ &\quad - \sin\omega\,\{-p\cos vR_0 + (p+r)\sin vS_0\} \\ &= pR_0\sin v\cos\omega + pR_0\cos v\sin\omega + p\cos v\cos\omega S_0 + \\ &\quad + p\cos E\cos\omega S_0 - (p+r)\sin v\sin\omega S_0 \\ &= pR_0\sin u + p\cos v\cos\omega S_0 + r\cos v\cos\omega S_0 - \\ &\quad - r\cos v\cos\omega S_0 + p\cos E\cos\omega S_0 - (p+r)\sin v\sin\omega S_0 \\ &= pR_0\sin u + (p\cos u + r\cos u)S_0 + \cos\omega(p\cos E - r\cos v)S_0 \\ &= pR_0\sin u + (p+r)S_0\cos u + \cos\omega S_0\,.\,pr\left(\frac{\cos E}{r} - \frac{\cos v}{p}\right).\end{aligned}$$

Nun ist

$$\frac{p}{r} = 1 + e\cos v,\quad \frac{r}{a} = 1 - e\cos E,\ \text{also}$$

$$\frac{\cos E}{r} - \frac{\cos v}{p} = \frac{1}{pe} - \frac{1}{ae} = \frac{a-p}{aep} = \frac{a(1-\cos^2\varphi)}{aep} = \frac{e}{p}, \text{ und somit}$$

(f.) $$\begin{cases}\delta(e\sin\omega_1) = -pR_0\cos u + (p+r)S_0\sin u + e\sin\omega rS_0, \\ \delta(e\cos\omega_1) = +pR_0\sin u + (p+r)S_0\cos u + e\cos\omega rS_0.\end{cases}$$

Damit sind $\delta(e\sin\omega_1)$ und $\delta(e\cos\omega_1)$ durch Gleichungen bestimmt, in denen $\frac{1}{e}$ nicht mehr als Factor auftritt; es kommt nur darauf an, dieselben nach δe und $\delta\omega_1$ zu lösen.

Zu diesem Zweck integrire man die Gleichungen (f) nach der Zeit und setze:

(g.) $$\begin{cases}\int\delta(e\sin\omega_1)\,dt = \Delta(e\sin\omega_1) = n\sin N, \\ \int\delta(e\cos\omega_1)\,dt = \Delta(e\cos\omega_1) = n\cos N.\end{cases}$$

Nun ist, wenn man von einem Elementensystem auf ein anderes übergehen will, für letzteres

$$e'\sin\omega_1 = e\sin\omega + \text{Störung},$$
$$e'\cos\omega_1 = e\cos\omega + \text{Störung},$$

indem zur Unterscheidung die gestörten Elemente mit dem Accent bezeichnet werden mögen. Die Störung, welche anzubringen ist, ist $\Delta\,(e\sin\omega_1)$ bezw. $\Delta\,(e\cos\omega_1)$, so dass man nach (g) zu setzen hat:

$$e'\sin\omega_1 = e\sin\omega + n\sin N,$$
$$e'\cos\omega_1 = e\cos\omega + n\cos N.$$

Erweitert man erstens die erste dieser Gleichungen mit $-\cos\omega$, die zweite mit $+\sin\omega$, so folgt durch Addiren

$$e'\sin(\omega_1 - \omega) = n\sin(N - \omega),$$

oder, da nach der Gleichung (c) und der ihr vorangehenden $\omega_1 - \omega = \Delta\omega_1$ ist,

$$(h_1) \qquad e'\sin\Delta\omega_1 = n\sin(N - \omega).$$

Erweitert man zweitens mit $\sin\omega$ bzw. $\cos\omega$ und addirt, so ist

$$(h_2) \qquad e'\cos\Delta\omega_1 = e + n\cos(N - \omega).$$

Aus diesen beiden Gleichungen (h_1) und (h_2) erhält man sofort das für das neue Elementensystem gültige e', sowie $\Delta\omega_1$, und da $\Delta\omega_1 = \Delta\omega + \cos i\Delta\Omega$ nach (b) ist, so ist auch $\Delta\omega$ gefunden.

Der hierbei erreichte Genauigkeitsgrad in der Bestimmung von e' ist bei siebenstelliger Rechnung vollkommen ausreichend. Will man streng verfahren, so quadrire und addire man die Gleichungen (h_1) und (h_2), wodurch

$$e'^2 - e^2 = n^2 + 2ne\cos(N - \omega)$$

sich ergiebt. Nun ist

$$e'^2 - e^2 = \sin^2\varphi' - \sin^2\varphi = \sin(\varphi' + \varphi)\sin(\varphi' - \varphi) = \sin(\varphi' + \varphi)\,.\,[\varphi' - \varphi] = \sin(\varphi' + \varphi)\,.\,\Delta\varphi,$$

also

$$\Delta\varphi = \frac{n^2 + 2ne\cos(N - \omega)}{\sin(\varphi' + \varphi)},$$

wobei φ' erst als fast strenger Näherungswerth auf die oben angegebene Weise zu ermitteln ist.

Mit Hilfe der eben bewiesenen Formeln ist es nunmehr leicht, auch die Aenderung ΔM in bequemer und zweckentsprechender Weise darzustellen.

Es ist nach (26):

$$\Delta M = -\int 2r\cos\varphi R_0 dt + \iint \delta\mu dt^2 + \int p\,\mathrm{ctg}\,\varphi\cos v R_0 dt - \int \mathrm{ctg}\,\varphi\left(\frac{p}{r} + 1\right) r\sin v S_0 dt + \mu(t - t_0).$$

Hierin setze man:

$$(i) \qquad -\int 2r\cos\varphi R_0 dt = \Delta M', \text{ also}$$
$$-2r\cos\varphi R_0 = \delta M'.$$

Aus der Gleichung für $\delta\omega$ folgt:

$$-\cos\varphi\Delta\omega = \int \frac{p}{e}\cos v\cos\varphi R_0 dt - \int\left(\frac{p}{r} + 1\right)\mathrm{ctg}\,\varphi\, r\sin v S_0 dt + \cos\varphi\cos i\Delta\Omega,$$

und nach (b) ist

$$-\cos\varphi\Delta\omega_1 = -\cos\varphi\Delta\omega - \cos\varphi\cos i\Delta\Omega.$$

Setzt man hier den eben erhaltenen Werth von $-\cos\varphi\Delta\omega$ ein, so ist

$$-\cos\varphi\Delta\omega_1 = \int p\cos v\,\mathrm{ctg}\,\varphi R_0 dt - \int\left(\frac{p}{r} + 1\right) r\,\mathrm{ctg}\,\varphi\sin v S_0 dt$$

und damit

$$(k) \qquad \Delta M = \Delta M' - \cos\varphi\Delta\omega_1 + \mu(t - t_0) + \iint \delta\mu dt^2.$$

Es sind also zur Berechnung der Störungen an Stelle der Gleichungen (26) folgende zu verwenden, in denen man die direct aus den Elementen sich ergebenden Coefficienten, wie folgt, bezeichnet:

$$(2) = \frac{1}{\sin i}, \quad (7) = \frac{3kwe}{\sqrt{a}}, \quad (8) = \frac{3kwp}{\sqrt{a}}, \quad (10) = 2\cos\varphi;$$

(27.)

$$\begin{aligned}
\delta i &= r \cos u\, W_0 , \\
\delta \Omega &= (2)\, r \sin u\, W_0 , \\
\delta (e \sin \omega_1) &= -\, p R_0 \cos u + (p + r) S_0 \sin u + e \sin \omega\, r S_0 , \\
\delta (e \cos \omega_1) &= p R_0 \sin u + (p + r) S_0 \cos u + e \cos \omega\, r S_0 , \\
n \delta \mu &= -\, (7) \sin v\, R_0 - (8) \frac{1}{r} S_0 , \\
\delta M' &= -\, (10)\, r R_0 ;
\end{aligned}$$

Nach der Integration ist

$$\begin{aligned}
e' \sin \Delta\omega_1 &= n \sin (N - \omega) , \\
e' \cos \Delta\omega_1 &= e + n \cos (N - \omega) , \\
n \sin N &= \Delta (e \sin \omega_1) \sin 1'' , \\
n \cos N &= \Delta (e \cos \omega_1) \sin 1'' , \\
\Delta\omega &= \Delta\omega_1 - \cos i\, \Delta\Omega , \\
\Delta M &= \Delta M' - \cos \varphi\, \Delta\omega_1 + \mu (t - t_0) + \iint \delta\mu\, dt^2 .
\end{aligned}$$

Die Bestimmung der Grösse $e + n \cos (N - \omega)$ ist am zweckmässigsten auf trigonometrischem Wege zu machen, da e und $n \cos (N - \omega)$ sich in ihrer Grösse so erheblich unterscheiden, dass man über die Anzahl der anzusetzenden Decimalen unsicher sein kann. Man verfährt daher folgendermaassen:

(1.) $n \cos (N - \omega) > 0$.

Man setzt $\frac{n}{e} \cos (N - \omega) = \operatorname{tg}^2 x$. Dann ist

$$1 + \frac{n}{e} \cos (N - \omega) = 1 + \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} , \quad \text{also}$$

$$e + n \cos (N - \omega) = \frac{e}{\cos^2 x} .$$

(2.) $n \cos (N - \omega) < 0$.

Man setzt $-\frac{n}{e} \cos (N - \omega) = \sin^2 x$. Dann ist

$$1 + \frac{n}{e} \cos (N - \omega) = 1 - \sin^2 x = \cos^2 x \quad \text{oder}$$

$$e + n \cos (N - \omega) = e \cos^2 x .$$

Die Vorzüge dieser Methode liegen nicht nur in ihrer strengen Genauigkeit bei schwach excentrischen Bahnen, sondern auch allgemein bei Bahnen mit beliebiger Excentricität in der erheblichen Zeitersparniss bei praktischer Anwendung gegenüber der gewöhnlichen Methode der Variation der Constanten. Schon die Vergleichung der Formeln (26) mit (27) zeigt, wie erheblich einfacher, weil symmetrischer, die Formeln für die Differentialquotienten bei letzteren sind. Auch die in siebenstelliger Rechnung auszuführende Ableitung von $\Delta\omega$, $\Delta\varphi$ und ΔM wiegt namentlich bei lang ausgedehnten Störungssätzen bei weitem nicht die Zeit und die Mühe auf, die man nach den Formeln (26) auf die directe Bildung der Differentialquotienten verwenden muss.

Das folgende Rechnungsbeispiel ist am besten geeignet, die neue Methode zu erläutern und ihre Kürze gegenüber der Methode der Variation der Konstanten zu zeigen. Es möge nur auf einen Umstand besonders aufmerksam gemacht werden: die numerischen Werte der Differentialquotienten $\delta\pi$ und δM sind bei der Methode der Variation der Constanten bei weitem grösser als bei der von Tietjen gefundenen Methode $\delta (e \sin \omega_1)$ und $\delta (e \cos \omega_1)$.

Variation der Constanten.

(196) Philomela

	1898	*Nov*	10.0	
M	82	25	42."01	
ω	237	29	48.65	1900.0
☊	73	19	52.16	1900.0
i	7	16	57.57	1900.0
φ	1	11	0.98	
μ	645."30541			
$\log a$	0.4934940			

Hilfsgrössen

p	0.49331
$km'w : \sqrt{p} = (1)$	1.88531
$\frac{1}{\sin i} = (2)$	0.89700
$a \cos\varphi = (3)$	0.49340
$p : e = (4)$	2.17825
$1 : e = (5)$	1.68494
$tg\frac{1}{2}i = (6)$	8.80376
$3kwe : \sqrt{a} = (7)$	8.38307
$3kwp : \sqrt{a} = (8)$	0.56132
$ptg\frac{1}{2}\varphi = (9)$	8.50728
$2\cos\varphi = (10)$	0.30094
$pctg\varphi = (12)$	2.17826
$ctg\varphi = (13)$	1.68495
e	1.85133
$\sqrt{q'}$	0.25120
$\sqrt{q}$	0.24221
J	6° 8."1
ω'	62 54.0
☊$_1 + N'$	247 57.8

1898 Oct. 21 — (196)

M		78 50.6
E		80 0.5
$\frac{1}{2}E$		40 0.2
$\sin\frac{1}{2}E$		9.80810
$\cos\frac{1}{2}E$		9.88423
$\sqrt{r}\sin\frac{1}{2}v$		0.05930
$\sqrt{r}\cos\frac{1}{2}v$		0.12644
$tg\frac{1}{2}v$		9.93286
$\frac{1}{2}v$		40 35.3
$cs\frac{1}{2}v$		9.88048
$\sqrt{r}$		0.24596
v		81 10.6
u		318 40.4
$\sin u$		9.81977_n
r		0.49192
$\cos u$		9.87561
$-(8)\, r^{-1}$		0.06940_n
$-(10)\, r$		0.79286_n
$r \sin u$		0.31169_n
$(2)\, r\sin u$		1.20869_n
$(6)\, r\sin u$		9.11545_n
$r\cos u$		0.36753
$\sin v$		9.99483
$\cos v$		9.18579
$(3)\sin v$		0.48823
$-(7)\sin v$		8.37790_n
$-(4)\cos v$		1.36404_n
$(12)\cos v$		1.36405
Zahl ; $(12)\cos v$	+	23.123
Zahl $-(10)\, r$	−	6.207
Zahl $(12)\cos v - (10)\, r$	+	16.916
$(12)\cos v - (10)\, r$		1.22830
Zahl $\cos v$	+	0.1534
Zahl $\cos E$	+	0.1735
Zahl $\cos v + \cos E$	+	0.3269
$\cos v + \cos E$		9.51441
$(3)\,(\cos v + \cos E)$		0.00781
Zahl $2 + e\cos v$	+	2.0032
$2 + e\cos v$		0.30172
$r\sin v$		0.48675
Σ		0.78847
$(5)\,\Sigma$		2.47341
$-(13)\,\Sigma$		2.47342_n

$r\cos u\, W_0$	9.53855
$(2)\, r\sin u\, W_0$	0.37971_n
$(3)\sin v R_0$	0.65865
$(3)\,(\cos v + \cos E)\, S_0$	9.55328_n
$-(4)\cos v\, R_0$	1.53446_n
$(5)\,\Sigma S_0$	2.01888_n
$(6)\, r\sin u\, W_0$	8.28647
$[(12)\cos v - (10)\, r]\, R_0$	1.39872
$-(13)\,\Sigma\, .\, S_0$	2.01889
$-(7)\sin v R_0$	8.54832_n
$-(8)\, r^{-1} S_0$	9.61487

1898 Oct. 21 — ♃

L_1	201 13.2
$L_1 - ($☊$_1 + N')$	313 15.4
$\sin[L_1 - ($☊$_1 + N')]$	9.86230_n
$\cos[L_1 - ($☊$_1 + N')]$	9.83586
$\sin[\,..\,]\cos J$	9.85981_n
$tg\lambda'$	0.02395_n
λ'	313 25.3
$cs\lambda'$	9.86112
$\cos\beta'$	9.99869
r_1	0.73663
$\sin\beta'$	8.89116_n
$\lambda' - (v + \omega') = b$	169 20.7
$\sin b$	9.26692
$r_1\cos\beta'$	0.73532
$\cos b$	9.99244_n
y_1	0.00224
Δ	7.65792_n
x_1	0.72776_n
z_1	9.62779_n
ρ	0.93028
Zahl ρ^{-3}	+ 0.001619
Zahl r_1^{-3}	− 6168
Zahl Δ	− 0.004549
Zahl $-r\rho^{-3}$	− 0.005024
Zahl Δx_1	+ 0.024304
Zahl R'	+ 0.019280
R'	8.28511
$(1)\, R' = R_0$	0.17042
S_0	9.54547_n
W_0	9.17102
δi	+ 0.346
δ☊	− 2.397
$(3)\sin v R_0$	+ 4.557
$(3)\,(\cos v + \cos E)\, S_0$	− 0.358
$\delta\varphi$	+ 4.199
$-(4)\cos v R_0$	− 34.234
$5\,\Sigma\, .\, S_0$	− 104.445
$(6)\, r\sin u\, W_0$	− 0.019
$\delta\pi$	− 138.698
$[(12)\cos v - (10)\, r]\, R_0$	+ 25.045
$-(13)\,\Sigma\, .\, S_0$	+ 104.445
δM	+ 129.490
$-(7)\sin v R_0$	− 0.035
$-(8)\, r^{-1} S_0$	+ 0.412
$40\,\delta\mu$	+ 0.377

Gerechnet nach den Formeln (20) (21) (22) (23) (24) (25) (26a) (26).

Tietjens Modification der Methode der Variation der Constanten.

(196) Philomela

	1898 Nov 10.0	
M	82° 25′ 42″.01	
ω	237 29 48.65	1900.0
☊	73 19 52.16	1900.0
i	7 16 57.57	1900.0
φ	1 11 0.98	
μ	645.30541	
$\log a$	0.4934940	

Hilfsgrössen.

p	0.49331
(1)	1.88531
(2)	0,89700
$e \sin \omega$	8.24108_n
$e \cos \omega$	8.04531_n
(7)	8.38907
(8)	0.56132
(10)	0.30094
e	1.85133
$\sqrt{q'}$	0.25120
$\sqrt{q}$	0.24221
J	6 8.1
ω'	62 54.0
☊$_1 + N'$	247 57.8

1898 Oct. 21 (196)

M	78 50.6
E	80 0.5
$\frac{1}{2}E$	40 0.2
$\sin \frac{1}{2}E$	9.80810
$\cos \frac{1}{2}E$	9.88423
$\sqrt{r} \sin \frac{1}{2}v$	0.05930
$\sqrt{r} \cos \frac{1}{2}v$	0.12644
$\operatorname{tg} \frac{1}{2}v$	9.93286
$\frac{1}{2}v$	40 35.3
$\cos \frac{1}{2}v$	9.88048
$\sqrt{r}$	0.24596
v	81 10.6
u	318 40.4
Zahl: r	+ 3.1040
Zahl: $p + r$	+ 6.2179
$p + r$	0,79364
S_0	9.54547_n
r	0.49192
$\sin u$	9.81977_n
$(p + r) S_0$	0.33911_n
$\cos u$	9.87561
$(p + r) S_0 \sin u$	0.15888
$(p + r) S_0 \cos u$	0.21472_n
$pR_0 \sin u$	0.48350_n
$- pR_0 \cos u$	0.53934_n
rS_0	0.03739_n
$e \sin \omega r S_0$	8.27847
$e \cos \omega r S_0$	8.08270
$\sin v$	9.99483
$-(7) \sin v$	8.37790_n
$-(8) r^{-1}$	0.06940_n
$-(10) r$	0.79286_n
$r \cos u$	0.36753
$r \sin u$	0.31169
$(2) r \sin u$	1.20869_n
$r \cos u W_0$	9.53855
$(2) r \sin u W_0$	0.37971_n
$-(7) \sin v R_0$	8.54832_n
$-(8) r^{-1} S_0$	9.61487
$-(10) r R_0$	0.96328_n

1898 Oct. 21 ♃

L_1		201 13.2
$L_1 - ($☊$_1 + N')$		313 15.4
$\sin [L_1 - ($☊$_1 + N')]$		9.86230_n
$\cos [L_1 - ($☊$_1 + N')]$		9.83586
$\sin [\ldots] \cos J$		9.85981_n
$\operatorname{tg} \lambda'$		0.02395_n
λ'		313 25.3
$\cos \lambda'$		9.86112
$\cos \beta'$		9.99869
r_1		0.73663
$\sin \beta'$		8.89116_n
$\lambda' - (v + \omega') = b$		169 20.7
$\sin b$		9.26692
$r_1 \cos \beta'$		0,73532
$\cos b$		9.99244_n
y_1		0.00224
Δ		7.65792_n
x_1		0.72776_n
z_1		9.62779_n
ρ		0.93028
Zahl ρ^{-3}	+	0.001619
Zahl r_1^{-3}	—	6168
Zahl Δ	—	0,004549
Zahl $- r\rho^{-3}$	—	0,006024
Zahl Δx_1	+	0,024304
Zahl R'	+	0,019280
R'		8.28511
R_0		0.17042
S_0		9.54547_n
W_0		9.17102
δi	+	0.346
δ☊	—	2.397
$-(7) \sin v R_0$	—	0.035
$-(8) r^{-1} S_0$	+	0.412
$40\ \delta\mu$	+	0.377
$\delta M'$	—	9.189
$- pR_0 \cos u$	—	3.462
$(p + r) S_0 \sin u$	+	1.442
$e \sin \omega r S_0$	+	0,019
$\delta (e \sin \omega_1)$	—	2.001
$pR_0 \sin u$	—	3.044
$(p + r) S_0 \cos u$	—	1.640
$e \cos \omega r S_0$	+	0,012
$\delta (e \cos \omega_1)$	—	4.672

Gerechnet nach den Formeln (20) (21) (22) (23) (24) (25) (27).

Im Anschluss hieran möge noch ein Beispiel für die Ableitung von $\Delta\omega$, $\Delta\varphi$ und ΔM gegeben werden.

Störungen von	1898 *Nov* 10.0
bis	1900 *Jan* 24.0
Δi	$+ 2''.84$
$\Delta ☊$	$- 2''.74$
$\Delta M'$	$- 1' \, 16''.75$
$\Delta\mu$	$+ 0.''31362$
$\Delta (e \sin \omega_1)$	$- 44.813$
$\Delta (e \cos \omega_1)$	$- 67.076$

$log \, \Delta (e \sin \omega_1)$	1.6514040_n
$log \sin 1''$	4.6855749
$log \, \Delta (e \cos \omega_1)$	1.8265672_n
$n \sin N$	6.3369789_n
$n \cos N$	6.5121421_n
$lg N$	9.8248368
N	213 44 47.8
ω	237 29 48.6
$N - \omega$	− 23 45 0.8
$cs N$	9.9198635
$\sin (N - \omega)$	9.6050358_n
n	6.5922786
$\cos (N - \omega)$	9.9615682
$n \cos (N - \omega)$	6.5538468
e	8.3150535
$\sin^2 x \ldots tg^2 x$	8.2387933
$\sin x \ldots tg x$	9.1193966
$\cos x$	9.9962691
$\cos^2 x$	9.9925382
e	8.3150535
$e + n \cos (N - \omega)$	8.3225153
$n \sin (N - \omega)$	6.1973144_n
$tg \Delta\omega_1$	7.8747991_n
$\Delta\omega_1$	− 0 25 46.02
$- \cos i \Delta ☊$	+ 2.72
$\Delta\omega$	− 0 25 43.30
$cs \Delta\omega_1$	9.9999878
$\sin \varphi'$	8.3225275
φ'	1 12 14.95
$log \Delta\omega_1$	3.1892151_n
$log (- \cos \varphi)$	9.9999058_n
$log (- \cos \varphi \Delta\omega_1)$	3.1891209
$- \cos \varphi \Delta\omega_1$	+ 0 25 45.68
$\Delta M'$	− 1 16.75
$\int\int \delta\mu dt^2$	+ 0 55.36
Σ	+ 0 25 24.29
$\mu (t - t_0)$	78 52 14.38
ΔM	79 17 38.67

Bei der Berechnung von $\cos \varphi . \Delta\omega_1$ wird für φ der Mittelwerth $\frac{1}{2} (\varphi + \varphi')$ angenommen, ebenso $\frac{1}{2} (i + i')$ für i in $\cos i \Delta ☊$.

Gerechnet nach den Formeln (27).

Im zweiten Theil der vorliegenden Untersuchung folgt eine Anwendung dieser neuen Störungsmethode zur Berechnung der Störungen des Planeten (196) Philomela behufs einer Verbesserung seiner Bahn.

Anm. Die diesem Rechnungsbeispiel zu Grunde gelegten Elemente sind die, welche sich aus der ersten Bahnverbesserung, Theil II, Abschnitt G, ergaben.

II. Theil.

A. Einleitung.

Der 196. Planet der Asteroidengruppe wurde 1879 Mai 17 von Peters in Clinton U. S. entdeckt und erhielt von dem Entdecker den Namen Philomela (J. C. 113, 115)*). Aus drei Beobachtungen Clinton Mai 14, Leipzig Mai 22 und Berlin Juni 14 wurde eine erste Bahn berechnet und die sich ergebenden Elemente

A. 1879 Juni 14.5

M	124	34	3.1	
ω	1	49	32.3	1879.0
Ω	73	9	58.4	1879.0
i	7	18	18.3	1879.0
φ	1	9	18.2	
μ	655,850			
$\log a$	0.488801			

mit einer Ephemeride in J. C. 115 veröffentlicht.

Die erste genauere Bahn leitete Zinn aus sämmtlichen Beobachtungen der ersten Erscheinung ab und erhielt die schon wesentlich besseren Elemente (J. C. 136)

B. 1879 Juni 13.0

M	209	13	44.9	
ω	278	52	29.3	1880.0
Ω	73	28	29.6	1880.0
i	7	16	38.0	1880.0
φ	0	18	36.8	
μ	653,837			
$\log a$	0.489692			

Diese Elemente zeigen eine verhältnissmässig gute Uebereinstimmung mit dem folgenden Elementensystem *C*, welches im Berliner Königl. astronomischen Recheninstitut auf Grund von fünf Normalörtern der ersten Erscheinung bestimmt wurde (J. C. 166):

*) J. C. = Circular des Berliner Jahrbuches.

C. 1879 Mai 18.5

M	251	31	58.6	
ω	232	28	32.0	
Ω	73	23	6.1	1879.0
i	7	17	4.5	
φ	0	23	5.4	
μ	650.4025			
$\log a$	0.4912163			

Mit den Elementen *C* berechnete Maywald die Störungen durch Jupiter von 1879 bis 1881 nach der oben bewiesenen Methode von Tietjen, worauf Tietjen aus drei Normalörtern der ersten und einem der zweiten Erscheinung eine Bahnverbesserung unternahm, welche die Elemente

D. 1881 Sept. 25.0

M	73	56	58.6	
ω	204	55	29.2	
Ω	73	20	20.8	1880.0
i	7	17	32.0	
φ	0	38	27.7	
μ	645,1529			
$\log a$	0.4935627			

(J. C. 170) ergab. Nachdem Maywald mit diesen Elementen die Störungsrechnungen für Jupiter und Saturn bis 1884 fertig gestellt hatte, verbesserte Tietjen die Bahn nochmals auf Grund der Beobachtungen der Jahre 1879, 1881 und einer Beobachtung 1884 (als Kontrole) und erhielt die Elemente

E. 1884 Febr. 17.0

M	202	57	58.7	
ω	232	32	9.3	
Ω	73	21	36.0	1884.0
i	7	16	16.5	
φ	0	37	51.4	
μ	644,86086			
$\log a$	0.4936937			

Bezüglich der von Tietjen als Kontrole benützten Beobachtung Wien 1884 Febr. 26 ist Folgendes zu bemerken: Die in den Manuscripten des Recheninstitutes angegebene Beobachtung scheint in der Zeit einen Fehler zu enthalten, indem die Publication in A. N. 111_{278} die Zeit um etwa 50^{m} abweichend giebt. Da eine Berichtigung eines etwaigen Druckfehlers nicht zu finden war, wurde die Publication in A. N. 111 als richtig angenommen. Diese Annahme hat sich dadurch bestätigt, dass die Beobachtung mit den Nachbarbeobachtungen gut übereinstimmt, wogegen die von Tietjen benützte Beobachtung sich zwar an die Ephemeride ungleich besser anschliesst, aber mit den anderen Beobachtungen im Widerspruch steht.

Von 1884 bis 1887 wurden im Berliner Recheninstitut die Störungen durch Jupiter nach der Methode der Variation der Constanten bestimmt, worauf mein Vater im Auftrag des Recheninstitutes die weitere Bearbeitung des Planeten übernahm und die Störungsrechnungen für Jupiter und Saturn bis 1898 weiterführte.

Die Veröffentlichung der Ephemeriden geschah in den Circularen des Berliner astronomischen Jahrbuches, während das Jahrbuch selbst gleichzeitig die Jahresephemeriden gab. Diese beiden Quellen fielen von 1890 ab fort, so dass die Beobachter lediglich auf die in den Oppositionsdaten gebotenen Anhaltspunkte angewiesen waren. Da gleichzeitig die Neuentdeckungen immer mehr das Interesse von den älteren Planeten ablenkten, so sind in den Jahren nach 1890 verhältnissmässig wenig Beobachtungen gemacht worden.

B. Die Störungen.

Die Bahnverbesserung musste, um genügend sicher zu werden, auch auf die Normalörter der Jahre 1879 und 1881 ausgedehnt werden und somit einen Zeitraum von 18 Jahren umfassen. Damit ergab sich die Nothwendigkeit, die Störungen für den gesammten Lauf des Planeten von 1879 bis 1897 zu berechnen. Als Ausgangselemente wurden die Elemente E gewählt und mit ihnen in vierzigtägigen Intervallen nach der in Theil I auseinandergesetzten Methode die Störungen durch Jupiter und Saturn berechnet, einerseits rückwärts bis 1879, andrerseits vorwärts bis 1887. Die sich für 1887 October 19.0 ergebenden Elemente unterschieden sich von denen, welche mein Vater als Ausgangselemente seiner nach derselben Methode durchgeführten Störungsrechnungen (von 1887 bis 1898) benutzt hatte, fast gar nicht, obwohl bei letzteren die Saturnsstörungen von 1884 bis 1887 nicht berücksichtigt worden waren. Dieselben sind ja an sich schon sehr gering und waren hier um so weniger von Bedeutung, als der Planet sich in den betreffenden Jahren in der Saturnsferne befunden hatte. Es konnte daher von einer Neuberechnung der Störungen von 1887 ab Abstand genommen und die von Herrn Professor Dr. Bauschinger gütigst übersandten Manuscripte dazu benützt werden, die Integrale neu zu bilden und an die Elemente von 1887 Oct. 19.0 anzubringen.

Die Bahn des Planeten hatte in der Jupitersnähe 1882—1883 sehr starke Störungen in ω erlitten, so dass es eine Zeit lang nothwendig war, die Elemente von 80 zu 80 Tagen zu ändern. Die Störung betrug zweimal in diesem Zeitraum von 80 Tagen über 3°. Es könnte eingewendet werden, dass diese Aenderung nicht mehr differentiell genannt werden kann, doch glaube ich, dass in solchen Fällen der Begriff „Differential" weniger auf die Aenderung der Elemente als vielmehr auf die durch diese bedingte Aenderung des geocentrischen Ortes des Planeten anzuwenden ist. Nun zeigt die in Theil I entwickelte Formel

$$\Delta M = \Delta M' - \cos\varphi\Delta\omega_1 + \mu(t - t_0) + \iint \xi \mu dt,$$

dass bei starker Störung in ω das Glied $-\cos\varphi\Delta\omega_1$ das Hauptglied in ΔM wird, d. h. die Störung in M ist nahezu entgegengesetzt gleich der in ω. Daher kann, wie die bekannten Gleichungen aus der Ephemeridenrechnung

$$x = ar\sin(A + v + \omega),$$
$$y = br\sin(B + v + \omega),$$
$$z = cr\sin(C + v + \omega),$$

zeigen, der Ort des Planeten nicht zu stark verändert werden.

In den Jahren 1892—1893 stand Philomela abermals in der Jupitersnähe, doch war hier die Störung in ω unbedeutend, während die Excentricität sehr schnell grösser wurde.

Die im Folgenden gegebene Zusammenstellung der Elemente und der Störungswerthe bedarf keiner weiteren Erklärung.

Störungen durch Jupiter.

	Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta\mu$	$\iint \varepsilon \mu dt^2$
	″	″	″			″	″
1879 Juni 3	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Juli 13	+ 0.44	− 4.18	− 4.27	− 6.400	+ 8.163	+ 0.04795	+ 0.96
August 22	+ 0.94	− 7.84	− 7.57	− 12.285	+ 16.959	+ 0.09738	+ 3.86
October 1	+ 1.47	− 10.91	− 9.86	− 17.554	+ 26.298	+ 0.14780	+ 8.76
November 10	+ 2.04	− 13.35	− 11.10	− 22.122	+ 36.072	+ 0.19878	+ 15.69
December 20	+ 2.62	− 15.14	− 11.24	− 25.935	+ 46.154	+ 0.24978	+ 24.66
1880 Januar 29	+ 3.20	− 16.27	− 10.26	− 28.966	+ 56.393	+ 0.30030	+ 35.66
März 9	+ 3.76	− 16.79	− 8.14	− 31.220	+ 66.635	+ 0.34972	+ 48.67
April 18	+ 4.28	− 16.76	− 4.87	− 32.756	+ 76.722	+ 0.39743	+ 63.62
Mai 28	+ 4.75	− 16.24	− 0.43	− 33.650	+ 86.496	+ 0.44272	+ 80.43
Juli 7	+ 5.16	− 15.37	+ 5.16	− 34.034	+ 95.826	+ 0.48492	+ 98.99
August 16	+ 5.50	− 14.24	+ 11.89	− 34.082	+ 104.590	+ 0.52325	+ 119.17
September 25	+ 5.77	− 13.01	+ 19.73	− 33.999	+ 112.703	+ 0.55688	+ 140.80
September 25	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
November 4	+ 0.20	+ 1.19	+ 8.90	− 0.031	+ 7.419	+ 0.02803	+ 0.58
December 14	+ 0.40	+ 2.20	+ 18.81	− 0.443	+ 14.155	+ 0.04958	+ 2.05
1881 Januar 23	+ 0.33	+ 2.90	+ 29.62	− 1.537	+ 20.264	+ 0.06362	+ 4.44
März 4	+ 0.42	+ 3.17	+ 41.25	− 3.617	+ 25.874	+ 0.06908	+ 7.13
April 13	+ 0.41	+ 2.92	+ 53.55	− 6.998	+ 31.180	+ 0.06478	+ 9.85
Mai 23	+ 0.38	+ 2.09	+ 68.35	− 11.992	+ 36.449	+ 0.04947	+ 12.17
Mai 23	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Juli 2	− 0.03	− 1.42	+ 13.08	− 6.903	+ 5.578	− 0.02762	− 0.51
August 11	− 0.03	− 3.40	+ 26.18	− 15.977	+ 11.891	− 0.06910	− 2.40
September 20	0.00	− 5.86	+ 38.95	− 27.456	+ 19.421	− 0.12588	− 6.24
October 30	+ 0.08	− 8.66	+ 50.95	− 41.519	+ 28.743	− 0.19970	− 12.69
December 9	+ 0.21	− 11.60	+ 61.67	− 58.293	+ 40.493	− 0.29230	− 22.47
December 9	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
1882 Januar 28	+ 0.18	− 2.84	+ 8.74	− 19.523	+ 14.860	− 0.11312	− 2.69
Februar 27	+ 0.40	− 5.28	+ 14.66	− 41.751	+ 33.522	− 0.22338	− 9.34
April 8	+ 0.59	− 7.01	+ 16.67	− 66.549	+ 56.661	− 0.40720	− 22.38
April 8	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Mai 18	+ 0.10	− 0.72	− 3.20	− 27.124	+ 28.205	− 0.18310	− 3.58
Juni 27	0.00	− 2.61	− 13.25	− 56.260	+ 61.877	− 0.39025	− 14.97
Juni 27	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
August 6	− 0.45	+ 1.70	− 18.77	− 30.752	+ 39.186	− 0.22895	− 4.51
September 15	− 1.45	+ 4.57	− 48.36	− 62.704	+ 83.358	− 0.47468	− 18.54
September 15	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
October 25	− 1.77	+ 3.13	− 42.38	− 32.836	+ 47.966	− 0.25335	− 5.06
December 4	− 4.52	+ 5.28	− 99.10	− 66.445	+ 97.608	− 0.50020	− 20.19
December 4	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
1883 Januar 13	− 3.91	− 0.74	− 71.51	− 34.718	+ 48.016	− 0.22175	− 4.56
Februar 22	− 9.01	− 6.66	− 156.37	− 71.265	+ 90.866	− 0.39642	− 17.11
Februar 22	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
April 3	− 6.09	− 13.22	− 91.22	− 39.265	+ 34.270	− 0.10748	− 2.40
Mai 13	− 12.76	− 34.93	− 191.95	− 82.129	+ 57.844	− 0.13495	− 7.51
Mai 13	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Juni 22	− 6.75	− 30.02	− 94.88	− 46.843	+ 12.806	+ 0.05318	+ 0.81
August 1	− 13.02	− 66.50	− 180.70	− 96.982	+ 16.524	+ 0.17615	+ 5.19

	Δi	ΔΩ	ΔM'	Δ (e sin ω₁)	Δ (e cos ω₁)	Δμ	∬ δμdt²
	″	″	″			″	″
1883 August 1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
September 10 . .	— 5.40	— 40.30	— 72.96	— 52.072	— 2.436	+ 0.17352	+ 3.35
October 20 . . .	— 9.72	— 81.54	— 131.51	— 104.359	— 8.027	+ 0.37670	+ 14.28
October 20 . . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
November 29 . .	— 3.22	— 39.79	— 44.41	— 50.683	— 6.250	+ 0.21382	+ 4.27
1884 Januar 8	— 5.44	— 76.34	— 76.14	— 98.329	— 11.576	+ 0.42412	+ 17.05
Februar 17 . . .	— 6.81	— 108.66	— 97.20	— 141.947	— 15.139	+ 0.62160	+ 38.02
Februar 17 . . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
März 28	— 0.72	— 27.70	— 12.42	— 39.014	— 1.597	+ 0.17925	+ 3.65
Mai 7	— 0.95	— 50.78	— 18.10	— 73.222	— 1.383	+ 0.33775	+ 14.06
Juni 16	— 0.85	— 69.51	— 18.63	— 102.690	+ 0.275	+ 0.47498	+ 30.39
Juli 26	— 0.54	— 84.32	— 15.34	— 127.652	+ 2.918	+ 0.59142	+ 51.78
Juli 26	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
September 4 . .	+ 0.43	— 11.37	+ 6.07	— 20.508	+ 3.167	+ 0.09690	+ 2.00
October 14 . . .	+ 0.90	— 19.81	+ 14.06	— 37.903	+ 6.422	+ 0.17768	+ 7.50
November 23 . .	+ 1.35	— 25.82	+ 23.30	— 51.758	+ 9.400	+ 0.23792	+ 15.83
1885 Januar 2	+ 1.75	— 29.87	+ 33.27	— 62.855	+ 11.802	+ 0.28625	+ 26.34
Februar 11 . . .	+ 2.06	— 32.39	+ 43.56	— 71.669	+ 13.408	+ 0.31918	+ 38.47
März 23	+ 2.29	— 33.88	+ 53.83	— 78.655	+ 14.065	+ 0.34112	+ 51.72
Mai 2	+ 2.42	— 34.36	+ 63.83	— 81.246	+ 13.689	+ 0.35260	+ 65.62
Mai 2	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Juni 11	+ 0.03	— 0.10	+ 9.51	— 4.594	— 1.418	+ 0.00195	+ 0.06
Juli 21	— 0.04	+ 0.04	+ 18.38	— 8.545	— 3.853	— 0.00438	+ 0.04
August 30	— 0.19	+ 0.22	+ 26.47	— 12.163	— 7.229	— 0.01788	— 0.38
October 9	— 0.40	+ 0.26	+ 33.69	— 15.711	— 11.432	— 0.03760	— 1.46
November 18 . .	— 0.67	+ 0.04	+ 39.96	— 19.405	— 16.311	— 0.06258	— 3.45
December 28 . .	0.98	— 0.52	+ 45.23	— 23.410	— 21.707	— 0.09195	— 6.53
1886 Februar 6	— 1.31	— 1.49	+ 49.46	— 27.841	— 27.451	— 0.12490	— 10.86
März 18	— 1.65	— 2.88	+ 52.62	— 32.767	— 33.365	— 0.16068	— 16.56
April 27	— 1.97	— 4.69	+ 54.71	— 38.213	— 39.280	— 0.19855	— 23.74
Juni 6	— 2.28	— 6.89	+ 55.73	— 44.170	— 45.043	— 0.23788	— 32.46
Juli 16	— 2.55	— 9.44	+ 55.69	— 50.591	— 50.521	— 0.27798	— 42.78
Juli 16	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
August 25	— 0.23	— 2.83	— 1.08	— 6.816	— 5.083	— 0.04032	— 0.80
October 4	— 0.42	— 5.87	— 3.17	— 13.931	— 9.687	— 0.08032	— 3.22
November 13 . .	— 0.55	— 9.03	— 6.22	— 21.242	— 13.755	— 0.11942	— 7.22
December 23 . .	— 0.63	— 12.25	— 10.21	— 28.637	— 17.265	— 0.15718	— 12.76
1887 Februar 1	— 0.66	— 15.42	— 15.07	— 36.014	— 20.227	— 0.19315	— 19.77
März 13	— 0.63	— 18.49	— 20.76	— 43.271	— 22.670	— 0.22692	— 28.19
April 22	— 0.56	— 21.38	— 27.29	— 50.319	— 24.648	— 0.25818	— 37.89
Juni 1	— 0.45	— 24.02	— 34.33	— 57.087	— 26.235	— 0.28658	— 48.80
Juli 11	— 0.31	— 26.38	— 42.09	— 63.531	— 27.520	— 0.31180	— 60.78
August 20	— 0.14	— 28.42	— 50.40	— 69.625	— 28.599	— 0.33368	— 73.70
September 29 . .	+ 0.04	— 30.12	— 59.18	— 75.368	— 29.570	— 0.35198	— 87.42
November 8 . . .	+ 0.22	— 31.47	— 68.36	— 80.779	— 30.528	— 0.36648	— 101.80
December 18 . .	+ 0.40	— 32.50	— 77.86	— 85.904	— 31.560	— 0.37708	— 116.68
October 19 . . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
November 28 . .	+ 0.18	— 1.19	— 9.34	— 5.258	— 0.989	— 0.01258	— 0.26
1888 Januar 7	+ 0.36	— 2.06	— 18.96	— 10.260	— 2.091	0.02118	— 0.95
Februar 16 . . .	+ 0.52	— 2.64	— 28.76	— 15.074	— 3.373	— 0.02578	— 1.91
März 27	+ 0.66	— 2.98	— 38.68	— 19.788	— 4.884	— 0.02633	— 2.96
Mai 6	+ 0.77	— 3.15	— 48.63	— 24.494	— 6.654	— 0.02278	— 3.96

	Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta\mu$	$\iint \delta\mu dt^2$
	″	″	″			″	″
1888 Mai 6	+ 0.77	− 3.15	− 48.63	− 24.494	− 6.654	− 0.02278	− 3.96
Juni 15	+ 0.84	− 3.18	− 58.53	− 29.293	− 8.687	− 0.01518	− 4.73
Juli 25	+ 0.87	− 3.16	− 68.29	− 34.282	− 10.969	− 0.00360	− 5.11
September 3	+ 0.87	− 3.17	− 77.84	− 39.553	− 13.459	+ 0.01195	− 4.96
October 13	+ 0.83	− 3.27	− 87.09	− 45.192	− 16.104	+ 0.03128	− 4.11
November 22	+ 0.76	− 3.52	− 95.98	− 51.267	− 18.828	+ 0.05428	− 2.41
1889 Januar. 1	+ 0.66	− 3.98	104.42	− 57.831	− 21.539	+ 0.08080	+ 0.27
Januar 1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Februar 10	− 0.12	− 0.73	− 7.92	− 7.088	− 2.602	+ 0.02485	+ 0.59
März 22	− 0.25	− 1.77	− 15.25	− 14.712	− 4.991	+ 0.06282	+ 2.43
Mai 1	− 0.38	− 3.15	− 21.91	− 22.835	− 7.053	+ 0.09862	+ 5.66
Juni 10	− 0.51	− 4.88	− 27.86	− 31.485	− 8.686	+ 0.13702	+ 10.35
Juli 20	− 0.62	− 6.95	− 33.02	− 40.539	− 9.794	+ 0.17765	+ 16.64
August 29	− 0.71	− 9.33	− 37.34	− 49.911	− 10.299	+ 0.22025	+ 24.59
October 8	− 0.76	− 11.99	− 40.76	− 59.594	− 10.135	+ 0.26412	+ 34.29
November 17	− 0.77	− 14.87	− 43.24	− 69.388	− 9.264	+ 0.30978	+ 45.76
December 27	− 0.71	− 17.90	− 44.74	− 79.200	− 7.666	+ 0.35590	+ 59.07
1890 Februar 5	− 0.66	− 21.01	− 45.21	− 88.907	− 5.358	+ 0.40238	+ 74.24
März 17	− 0.53	− 24.10	− 44.60	− 98.387	− 2.382	+ 0.44865	+ 91.26
März 17	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
April 26	+ 0.18	− 2.98	+ 1.66	− 9.143	+ 3.571	+ 0.04558	+ 0.92
Juni 5	+ 0.41	− 5.77	+ 4.41	− 17.844	+ 7.634	+ 0.08985	+ 3.63
Juli 15	+ 0.68	− 8.28	+ 8.28	− 26.026	+ 12.055	+ 0.13222	+ 8.08
August 24	+ 0.98	− 10.40	+ 13.27	− 33.638	+ 16.671	+ 0.17200	+ 14.18
October 3	+ 1.29	− 12.13	+ 19.38	− 40.666	+ 21.300	+ 0.20850	+ 21.79
November 12	+ 1.60	− 13.42	+ 26.58	− 47.132	+ 25.740	+ 0.24095	+ 30.80
December 22	+ 1.88	− 14.28	+ 34.84	− 53.121	+ 29.782	+ 0.26848	+ 41.01
1891 Januar 31	+ 2.11	− 14.75	+ 44.10	− 58.761	+ 33.211	+ 0.29015	+ 52.20
März 12	+ 2.28	− 14.91	+ 54.29	− 64.238	+ 35.820	+ 0.30495	+ 64.13
April 21	+ 2.36	− 14.91	+ 65.35	− 69.805	+ 37.416	+ 0.31170	+ 76.49
Mai 31	+ 2.33	− 14.94	+ 77.14	− 75.770	+ 37.834	+ 0.30928	+ 88.94
Juli 10	+ 2.18	− 15.25	+ 89.52	− 82.512	+ 36.945	+ 0.29635	+ 101.09
Juli 10	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
August 19	− 0.28	− 0.92	+ 12.75	− 7.954	− 2.274	− 0.02485	− 0.46
September 28	− 0.70	− 2.84	+ 25.64	− 17.620	− 5.949	− 0.06322	− 2.16
November 7	− 1.25	− 6.20	+ 38.39	− 29.546	− 10.969	− 0.12680	− 5.72
December 17	− 1.93	− 11.53	+ 50.52	− 44.330	− 17.196	− 0.18745	− 11.74
1892 Januar 26	− 2.71	− 19.40	+ 61.56	− 62.602	− 24.396	− 0.27712	− 20.96
März 6	− 3.55	− 30.46	+ 70.83	− 85.007	− 32.217	− 0.38792	− 34.20
April 15	− 4.37	− 45.37	+ 77.52	− 112.185	− 40.319	− 0.52190	− 52.31
Mai 25	− 5.07	− 64.81	+ 80.57	− 144.724	− 48.103	− 0.68092	− 76.28
Juli 4	− 5.54	− 89.41	+ 78.61	− 183.125	− 55.042	− 0.86652	− 107.14
August 13	− 5.63	− 119.68	+ 69.97	− 227.614	− 60.616	− 1.07928	− 145.96
September 22	− 5.14	− 155.93	+ 52.43	− 278.520	− 64.346	− 1.31800	− 193.83
September 22	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
November 1	+ 1.29	− 42.20	− 28.24	− 56.771	− 1.625	− 0.26112	− 5.16
December 11	+ 3.55	− 89.49	− 70.36	− 118.389	− 1.505	− 0.53635	− 21.08
1893 Januar 20	+ 6.99	− 140.31	− 128.68	− 183.330	− 0.621	− 0.81258	− 48.09
März 1	+ 11.64	− 192.20	− 204.33	− 249.275	− 1.125	− 1.06985	− 85.85
April 10	+ 17.38	− 241.77	− 296.99	− 313.425	− 6.040	− 1.28305	− 133.09
Mai 20	+ 23.88	− 285.34	− 403.57	− 373.087	− 18.868	− 1.42732	− 187.57
Juni 29	+ 30.57	− 319.85	− 518.14	− 426.123	− 42.876	− 1.47908	− 246.02
August 8	+ 36.84	− 341.05	− 632.90	− 472.947	− 78.522	− 1.43225	− 304.57

	Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta\mu$	$\iint \delta\mu dt^2$
	″	″	″			″	″
1893 August 8	+36.84	−344.05	−632.90	−472.947	−78.522	−1.43225	−304.57
September 17	+42.15	−358.44	−739.87	−513.424	−124.921	−1.29528	−359.38
October 27	+46.20	−365.18	−833.20	−549.489	−178.889	−1.08905	−407.25
December 6	+48.96	−367.03	−909.63	−582.964	−236.268	−0.83995	−445.93
December 6	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
1894 Januar 15	+ 1.64	+ 0.19	− 59.93	− 31.799	− 57.353	+0.26790	+ 5.29
Februar 24	+ 2.40	+ 1.43	−103.94	− 62.510	−111.383	+0.53525	+ 21.37
April 5	+ 2.55	+ 1.73	−134.42	− 92.263	−160.223	+0.78905	+ 47.94
Mai 15	+ 2.32	+ 0.91	−153.68	−120.848	−202.945	+1.02155	+ 84.25
Juni 24	+ 1.89	− 1.11	−164.19	−147.933	−239.351	+1.22902	+ 129.35
August 3	+ 1.38	− 4.16	−167.93	−173.193	−269.727	+1.41088	+ 182.24
September 12	+ 0.89	− 7.94	−166.54	−196.337	−294.622	+1.56733	+ 241.88
October 22	+ 0.46	− 12.11	−161.39	−217.157	−314.725	+1.70005	+ 307.31
December 1	+ 0.12	− 16.38	−153.50	−235.524	−330.764	+1.81085	+ 377.59
1895 Januar 10	− 0.12	− 20.48	−143.76	−251.392	−343.465	+1.90165	+ 451.90
Februar 19	− 0.28	− 24.21	−132.78	−264.785	−353.510	+1.97445	+ 529.48
März 31	− 0.36	− 27.39	−121.11	−275.794	−361.526	+2.03108	+ 609.65
Mai 10	− 0.39	− 29.95	−109.13	−284.571	−368.072	+2.07328	+ 691.78
Juni 19	− 0.38	− 31.83	− 97.18	−291.306	−373.637	+2.10260	+ 775.33
Juli 29	0.36	− 33.03	− 85.51	−296.221	−378.636	+2.12052	+ 859.83
September 7	− 0.34	− 33.59	− 74.32	−299.557	−383.411	+2.02835	+ 944.84
October 17	− 0.35	− 33.56	− 63.76	−301.572	−388.240	+2.12728	+1029.98
November 26	− 0.39	− 33.05	− 53.98	−302.530	−393.334	+2.11838	+1114.92
1896 Januar 5	− 0.48	− 32.17	− 45.06	−302.694	−398.844	+2.10265	+1199.36
Februar 14	− 0.62	− 31.04	− 37.09	−302.318	−404.864	+2.08108	+1283.05
März 25	− 0.82	− 29.78	− 30.12	−301.642	−411.433	+2.05445	+1365.78
Mai 4	− 1.09	− 28.52	− 24.20	−300.883	−418.547	+2.02360	+1447.35
Juni 13	− 1.42	− 27.39	− 19.35	−300.231	−426.166	+1.98930	+1527.62
Juli 23	− 1.80	− 26.49	− 15.58	−299.844	−434.215	+1.95228	+1606.46
September 1	− 2.22	− 25.94	− 12.90	−299.844	−442.593	+1.91318	+1683.78
September 1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
October 11	− 0.46	+ 0.12	+ 1.51	− 0.528	− 8.571	−0.04062	− 0.81
November 20	− 0.94	− 0.26	+ 1.94	− 1.640	− 17.216	−0.08202	− 3.26
December 30	− 1.44	− 1.16	+ 1.32	− 3.339	− 25.803	−0.12362	− 7.37
1897 Februar 8	− 1.94	− 2.61	− 0.32	− 5.607	− 34.210	−0.16490	− 13.14
März 20	− 2.43	− 4.62	− 2.94	− 8.400	− 42.326	−0.20528	− 20.55
April 29	− 2.89	− 7.17	− 6.49	− 11.649	− 50.051	−0.24428	− 29.55
Juni 8	− 3.31	− 10.22	− 10.92	− 15.269	− 57.315	−0.28145	− 40.07
Juli 18	− 3.68	− 13.71	− 16.19	− 19.162	− 64.070	−0.31642	− 52.03
August 27	− 3.99	− 17.57	− 22.22	− 23.210	− 70.296	−0.34878	− 65.35
October 6	− 4.24	− 21.73	− 28.93	− 27.304	− 76.002	−0.37570	− 79.89
November 15	− 4.42	− 26.08	− 36.27	− 31.345	− 81.217	−0.40435	− 95.56
December 25	− 4.53	− 30.54	− 44.11	− 35.239	− 86.003	−0.42700	− 112.20
1898 Februar 3	− 4.56	− 35.02	− 52.47	− 38.916	90.435	−0.44592	− 129.67
März 15	− 4.52	− 39.41	− 61.17	− 42.319	− 94.603	−0.46092	− 147.82
April 24	− 4.40	− 43.64	− 70.17	− 45.422	− 98.616	−0.47195	− 166.49
Juni 3	− 4.22	− 47.63	− 79.37	− 48.221	−102.583	−0.47888	− 185.52
Juli 13	− 3.99	− 51.27	− 88.69	− 50.733	−106.601	−0.48168	− 204.75
August 22	− 3.71	− 54.54	− 98.06	− 53.005	−110.761	−0.48035	− 224.01
October 1	− 3.39	− 57.39	−107.37	− 55.099	−115.141	−0.47492	− 243.12
November 10	− 3.04	− 59.79	−116.56	− 57.095	−119.811	−0.46548	− 261.94

Störungen durch Saturn.

	Δi	$\Delta \Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta\mu$	$\iint \delta\mu dt^2$
	"	"	"			"	"
1879 Juni 3	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Juli 13	+0.02	−0.20	−0.64	+0.036	+0.392	+0.00108	+0.02
August 22	+0.04	−0.37	−1.24	+0.048	+0.823	+0.00255	+0.09
October 1	+0.07	−0.51	−1.79	+0.048	+1.297	+0.00440	+0.22
November 10	+0.09	−0.62	−2.27	+0.044	+1.810	+0.00648	+0.45
December 20	+0.12	−0.70	−2.67	+0.049	+2.360	+0.00888	+0.75
1880 Januar 29	+0.14	−0.75	−2.98	+0.069	+2.939	+0.01150	+1.16
März 9	+0.17	−0.77	−3.19	+0.109	+3.530	+0.01428	+1.68
April 18	+0.19	−0.77	−3.30	+0.172	+4.127	+0.01710	+2.30
Mai 28	+0.21	−0.75	−3.30	+0.254	+4.709	+0.01988	+3.04
Juli 7	+0.22	−0.72	−3.20	+0.348	+5.259	+0.02252	+3.89
August 16	+0.24	−0.67	−2.99	+0.443	+5.768	+0.02488	+4.84
September 25	+0.25	−0.63	−2.68	+0.521	+6.221	+0.02690	+5.88
September 25	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
November 4	+0.01	+0.04	+0.40	+0.040	+0.389	+0.00160	+0.03
December 14	+0.01	+0.07	+0.88	+0.017	+0.709	+0.00260	+0.12
1881 Januar 23	+0.01	+0.08	+1.40	−0.096	+0.961	+0.00292	+0.23
März 4	+0.01	+0.07	+1.96	−0.325	+1.152	+0.00248	+0.34
April 13	+0.01	+0.02	+2.51	−0.695	+1.295	+0.00115	+0.42
Mai 23	+0.01	−0.06	+3.02	−1.225	+1.407	−0.00108	+0.42
Mai 23	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Juli 2	0.00	−0.11	+0.42	−0.706	+0.099	−0.00320	−0.05
August 11	0.00	−0.27	+0.69	−1.590	+0.209	−0.00733	−0.26
September 20	0.00	−0.46	+0.77	−2.646	+0.347	−0.01233	−0.66
October 30	+0.01	−0.68	+0.59	−3.852	+0.525	−0.01805	−1.26
December 9	+0.02	−0.92	+0.11	−5.175	+0.742	−0.02425	−2.11
December 9	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
1882 Januar 18	+0.02	−0.25	−0.83	−1.392	+0.242	−0.00640	−0.03
Februar 27	+0.04	−0.50	−2.02	−2.800	+0.472	−0.01252	−0.51
April 8	+0.06	−0.73	−3.58	−4.171	+0.642	−0.01792	−1.12
April 8	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Mai 18	+0.03	−0.20	−1.87	−1.287	+0.042	−0.00428	−0.08
Juni 27	+0.06	−0.34	−3.97	−2.464	−0.083	−0.00692	−0.32
Juni 27	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
August 6	+0.03	−0.12	−2.23	−1.053	−0.381	−0.00078	−0.02
September 15	+0.05	−0.19	−4.44	−1.998	−1.020	+0.00045	−0.03
September 15	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
October 25	+0.02	−0.04	−2.08	−0.861	−0.887	+0.00308	+0.05
December 4	+0.04	−0.05	−3.92	−1.663	−1.976	+0.00765	+0.26
December 4	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
1883 Januar 13	+0.01	0.00	−1.52	−0.775	−1.227	+0.00572	+0.11
Februar 22	+0.01	0.00	−2.67	−1.536	−2.514	+0.01210	+0.47
Februar 22	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
April 3	0.00	0.00	−0.78	−0.748	−1.275	+0.00662	+0.13
Mai 13	0.00	−0.01	−1.22	−1.472	−2.474	+0.01305	+0.53
Mai 13	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Juni 22	0.00	−0.02	−0.13	−0.679	−1.083	+0.00592	+0.12
August 1	−0.01	−0.04	0.00	−1.289	−2.021	+0.01110	+0.46

	Δi	ΔΩ	ΔM′	Δ(e sin ω₁)	Δ(e cos ω₁)	Δμ	∬ 2μdt²
	″	″	″			″	″
1883 August 1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
September 10 . .	0.00	−0.03	+0.33	−0.520	−0.799	+0.00428	+0.08
October 20 . . .	−0.01	−0.06	+0.80	−0.928	−1.439	+0.00760	+0.34
October 20 . . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
November 29 . .	0.00	−0.03	+0.56	−0.283	−0.514	+0.00240	+0.05
1884 Januar 8	0.00	−0.05	+1.18	−0.433	−0.924	+0.00385	+0.18
Februar 17 . . .	0.00	−0.06	+1.80	−0.451	−1.256	+0.00442	+0.35
Februar 17 . . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
März 28	0.00	0.00	+0.60	+0.110	−0.282	−0.00025	−0.01
Mai 7	0.00	+0.02	+1.15	+0.335	−0.539	−0.00122	−0.03
Juni 16	0.00	+0.06	+1.62	+0.661	−0.792	−0.00282	−0.11
Juli 26	−0.01	+0.11	+2.01	+1.070	−1.059	−0.00492	−0.26
Juli 26	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
September 4 . .	0.00	+0.07	+0.28	+0.470	−0.291	−0.00250	−0.05
October 14 . . .	−0.01	+0.15	+0.46	+0.981	−0.615	−0.00530	−0.20
November 23 . .	−0.02	+0.24	+0.52	+1.513	−0.973	−0.00830	−0.47
1885 Januar 2	−0.02	+0.33	+0.46	+2.050	−1.362	−0.01140	−0.87
Februar 11 . . .	−0.04	+0.42	+0.29	+2.575	−1.775	−0.01450	−1.38
März 23	−0.05	+0.52	+0.01	+3.077	−2.202	−0.01750	−2.03
Mai 2	−0.07	+0.60	−0.36	+3.549	−2.633	−0.02035	−2.79
Mai 2	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	−0.00
Juni 11	−0.02	+0.07	−0.47	+0.437	−0.420	−0.00260	−0.06
Juli 21	−0.04	+0.12	−1.03	+0.842	−0.819	−0.00488	−0.20
August 30	−0.07	+0.16	−1.66	+1.217	−1.183	−0.00682	−0.44
October 9	−0.10	+0.16	−2.35	+1.570	−1.505	−0.00838	−0.75
November 18 . .	−0.13	+0.14	−3.08	+1.912	−1.777	−0.00948	−1.10
December 28 . .	−0.16	+0.08	−3.84	+2.253	−1.995	−0.01010	−1.50
1886 Februar 6	−0.18	0.00	−4.60	+2.606	−2.160	−0.01022	−1.90
März 18	−0.21	−0.12	−5.37	+2.980	−2.278	−0.00988	−2.31
April 27	−0.24	−0.26	−6.11	+3.390	−2.352	−0.00902	−2.69
Juni 6	−0.26	−0.44	−6.82	+3.838	−2.392	−0.00772	−3.02
Juli 16	−0.29	−0.64	−7.48	+4.331	−2.411	−0.00600	−3.30
Juli 16	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
August 25	−0.02	−0.22	−0.59	+0.538	−0.008	+0.00212	+0.04
October 4	−0.03	−0.46	−1.11	+1.118	−0.017	+0.00482	+0.18
November 13 . .	−0.04	−0.71	−1.53	+1.733	−0.038	+0.00733	+0.42
December 23 . .	−0.05	−0.97	−1.85	+2.373	−0.079	+0.01028	+0.77
1887 Februar 1	−0.05	−1.22	−2.07	+3.026	−0.145	+0.01335	+1.23
März 13	−0.05	−1.46	−2.17	+3.675	−0.236	+0.01645	+1.83
April 22	−0.04	−1.68	−2.16	+4.305	−0.348	+0.01948	+2.56
Juni 1	−0.04	−1.88	−2.03	+4.901	−0.474	+0.02235	+3.39
Juli 11	−0.03	−2.04	−1.79	+5.449	−0.597	+0.02490	+4.34
August 20 . . .	−0.02	−2.18	−1.45	+5.937	−0.700	+0.02712	+5.38
September 29 . .	−0.01	−2.27	−1.01	+6.358	−0.761	+0.02885	+6.50
November 8 . .	0.00	−2.32	−0.49	+6.708	−0.755	+0.02998	+7.68
December 18 . .	0.00	−2.34	+0.08	+6.993	−0.657	+0.03040	+8.89
October 19 . . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
November 28 . .	+0.01	−0.03	+0.55	+0.311	+0.058	+0.00075	+0.02
1888 Januar 7	+0.01	−0.03	+1.14	+0.560	+0.225	+0.00075	+0.05
Februar 16 . . .	0.00	−0.01	+1.74	+0.758	+0.524	−0.00012	+0.06
März 27	−0.02	+0.03	+2.33	+0.919	+0.976	−0.00188	+0.02
Mai 6	−0.05	+0.07	+2.85	+1.064	+1.597	−0.00408	−0.08

	Δi	$\Delta \Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta \mu$	$\iint \delta\mu dt^2$
	″	″	″			″	″
1888 Mai 6	− 0.05	+ 0.07	+ 2.85	+ 1.064	+ 1.597	− 0.00108	− 0.08
Juni 15	− 0.09	+ 0.09	+ 3.25	+ 1.218	+ 2.395	− 0.00822	− 0.35
Juli 25	− 0.15	+ 0.06	+ 3.50	+ 1.399	+ 3.368	− 0.01275	− 0.76
September 3 . .	− 0.23	− 0.05	+ 3.53	+ 1.624	+ 4.502	− 0.01812	− 1.38
October 13 . . .	− 0.32	− 0.29	+ 3.29	+ 1.900	+ 5.769	− 0.02415	− 2.22
November 22 . .	− 0.42	− 0.67	+ 2.74	+ 2.215	+ 7.134	− 0.03050	− 3.32
1889 Januar 1	− 0.54	− 1.23	+ 1.80	+ 2.544	+ 8.553	− 0.03698	− 4.67
Januar 1	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
Februar 10 . . .	− 0.12	− 0.77	− 1.26	+ 0.324	+ 1.408	− 0.00608	− 0.12
März 22	− 0.24	− 1.76	− 2.85	+ 0.588	+ 2.766	− 0.01138	− 0.47
Mai 1	− 0.36	− 2.94	− 4.73	+ 0.722	+ 4.036	− 0.01540	− 1.02
Juni 10	− 0.46	− 4.31	− 6.82	+ 0.661	+ 5.198	− 0.01788	− 1.69
Juli 20	− 0.54	− 5.80	− 9.01	+ 0.364	+ 6.249	− 0.01852	− 2.42
August 29	− 0.60	− 7.35	− 11.16	− 0.185	+ 7.201	− 0.01730	− 3.14
October 8	− 0.63	− 8.88	− 13.16	− 0.967	+ 8.079	− 0.01438	− 3.79
November 17 . .	− 0.64	− 10.32	− 14.91	− 1.939	+ 8.911	− 0.00770	− 4.27
December 27 . .	− 0.62	− 11.61	− 16.34	− 3.033	+ 9.719	− 0.00452	− 4.56
1890 Februar 5	− 0.59	− 12.73	− 17.42	− 4.183	+ 10.514	+ 0.00150	− 4.62
März 17	− 0.55	− 13.66	− 18.18	− 5.324	+ 11.296	+ 0.00765	− 4.44
März 17	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
April 26	+ 0.04	− 0.74	− 0.45	− 1.077	+ 0.759	+ 0.00592	+ 0.11
Juni 5	+ 0.09	− 1.31	− 0.62	− 2.041	+ 1.478	+ 0.01148	+ 0.47
Juli 15	+ 0.14	− 1.74	− 0.55	− 2.866	+ 2.131	+ 0.01640	+ 1.02
August 24	+ 0.18	− 2.03	− 0.28	− 3.556	+ 2.686	+ 0.02050	+ 1.77
October 3	+ 0.21	− 2.21	+ 0.12	− 4.117	+ 3.126	+ 0.02370	+ 2.66
November 12 . .	+ 0.23	− 2.31	+ 0.61	− 4.569	+ 3.442	+ 0.02598	+ 3.66
December 22 . .	+ 0.24	− 2.35	+ 1.15	− 4.931	+ 3.623	+ 0.02738	+ 4.72
1891 Januar 31	+ 0.25	− 2.36	+ 1.70	− 5.231	+ 3.672	+ 0.02790	+ 5.83
März 12	+ 0.25	− 2.36	+ 2.23	− 5.491	+ 3.597	+ 0.02768	+ 6.94
April 21	+ 0.24	− 2.36	+ 2.71	− 5.737	+ 3.413	+ 0.02675	+ 8.03
Mai 31	+ 0.23	− 2.38	+ 3.12	− 5.986	+ 3.135	+ 0.02525	+ 9.08
Juli 10	+ 0.21	− 2.42	+ 3.44	− 6.248	+ 2.783	+ 0.02330	+ 10.05
Juli 10	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
August 19	− 0.02	− 0.07	+ 0.23	− 0.292	− 0.410	− 0.00226	− 0.05
September 28 . .	− 0.04	− 0.17	+ 0.36	− 0.608	− 0.863	− 0.00482	− 0.19
November 7 . .	− 0.06	− 0.30	+ 0.37	− 0.944	− 1.334	− 0.00758	− 0.44
December 17 . .	− 0.09	− 0.47	+ 0.25	− 1.295	− 1.799	− 0.01028	− 0.79
1892 Januar 26	− 0.10	− 0.67	+ 0.01	− 1.659	− 2.243	− 0.01295	− 1.26
März 6	− 0.11	− 0.89	− 0.33	− 2.026	− 2.662	− 0.01548	− 1.82
April 15	− 0.13	− 1.14	− 0.75	− 2.380	− 3.049	− 0.01775	− 2.49
Mai 25	− 0.14	− 1.40	− 1.25	− 2.711	− 3.406	− 0.01970	− 3.24
Juli 4	− 0.14	− 1.67	− 1.81	− 3.008	− 3.737	− 0.01135	− 4.06
August 13	− 0.14	− 1.94	− 2.42	− 3.264	− 4.061	− 0.02262	− 4.94
September 22 . .	− 0.14	− 2.21	− 3.06	− 3.473	− 4.355	− 0.02350	− 5.87
September 22 . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
November 1 . .	+ 0.01	− 0.26	− 0.66	− 0.160	− 0.305	− 0.00042	− 0.01
December 11 . .	+ 0.02	− 0.51	− 1.32	− 0.271	− 0.622	− 0.00042	− 0.03
1893 Januar 20	+ 0.04	− 0.74	− 1.97	− 0.338	− 0.960	+ 0.00002	− 0.03
März 1	+ 0.05	− 0.95	− 2.60	− 0.368	− 1.327	+ 0.00090	− 0.02
April 10	+ 0.07	− 1.13	− 3.19	− 0.367	− 1.730	+ 0.00215	+ 0.04
Mai 20	+ 0.10	− 1.28	− 3.73	− 0.348	− 2.168	+ 0.00372	+ 0.16
Juni 29	+ 0.12	− 1.40	− 4.21	− 0.322	− 2.641	+ 0.00562	+ 0.34
August 8	+ 0.14	− 1.49	− 4.63	− 0.303	− 3.146	+ 0.00778	+ 0.61

	Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta\mu$	$\iint \delta\mu dt^2$
	″	″	″			″	″
1893 August 8	+0.14	−1.49	− 4.63	−0.303	− 3.146	+0.00778	+ 0.61
September 17 . .	+0.17	−1.55	− 4.98	−0.299	− 3.680	+0.01012	+ 0.97
October 27 . . .	+0.19	−1.59	− 5.25	−0.317	− 4.234	+0.01262	+ 1.42
December 6 . . .	+0.22	−1.60	− 5.43	−0.360	− 4.795	+0.01520	+ 1.98
December 6 . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
1894 Januar 15	+0.02	+0.01	− 0.09	−0.067	− 0.554	+0.00258	+ 0.05
Februar 24 . . .	+0.04	+0.03	− 0.08	−0.151	− 1.093	+0.00510	+ 0.21
April 5	+0.05	+0.06	+ 0.03	−0.244	− 1.602	+0.00748	+ 0.46
Mai 15	+0.07	+0.10	+ 0.23	−0.337	− 2.072	+0.00960	+ 0.80
Juni 24	+0.08	+0.14	+ 0.52	−0.410	− 2.488	+0.01142	+ 1.22
August 3	+0.08	+0.18	+ 0.91	−0.443	− 2.834	+0.01275	+ 1.71
September 12 . .	+0.08	+0.20	+ 1.36	−0.412	− 3.115	+0.01355	+ 2.24
October 22 . . .	+0.08	+0.21	+ 1.85	−0.304	− 3.336	+0.01380	+ 2.78
December 1 . . .	+0.08	+0.20	+ 2.36	−0.069	− 3.502	+0.01340	+ 3.33
1895 Januar 10	+0.08	+0.16	+ 2.86	+0.225	− 3.623	+0.01228	+ 3.84
Februar 19 . . .	+0.08	+0.09	+ 3.32	+0.684	− 3.710	+0.01040	+ 4.30
März 31	+0.08	−0.02	+ 3.69	+1.286	− 3.782	+0.00775	+ 4.66
Mai 10	+0.08	−0.16	+ 3.95	+2.029	− 3.856	+0.00435	+ 4.91
Juni 19	+0.08	−0.33	+ 4.04	+2.904	− 3.947	+0.00030	+ 5.01
Juli 29	+0.08	−0.53	+ 3.92	+3.892	− 4.064	−0.00428	+ 4.93
September 7 . .	+0.09	−0.75	+ 3.56	+4.964	− 4.208	−0.00920	+ 4.66
October 17 . . .	+0.10	−0.98	+ 2.93	+6.081	− 4.367	−0.01418	+ 4.19
November 26 . .	+0.12	−1.21	+ 2.02	+7.200	− 4.516	−0.01890	+ 3.53
1896 Januar 5	+0.14	−1.43	+ 0.84	+8.277	− 4.617	−0.02302	+ 2.69
Februar 14 . . .	+0.16	−1.63	− 0.57	+9.275	− 4.626	−0.02628	+ 1.69
März 25	+0.19	−1.80	− 2.13	+10.169	− 4.498	−0.02828	+ 0.60
Mai 4	+0.22	−1.93	− 3.79	+10.953	− 4.198	−0.02882	− 0.54
Juni 13	+0.24	−2.02	− 5.43	+11.638	− 3.710	−0.02788	− 1.68
Juli 23	+0.26	−2.07	− 6.94	+12.238	− 3.041	−0.02555	− 2.75
September 1 . .	+0.28	−2.09	− 8.22	+12.771	− 2.243	−0.02220	− 3.72
September 1 . .	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
October 11 . . .	+0.01	0.00	− 0.99	+ 0.483	+ 0.875	+0.00415	+ 0.08
November 20 . .	+0.02	0.00	− 1.70	+ 0.936	+ 1.777	+0.00862	+ 0.33
December 30 . .	+0.03	+0.01	− 2.14	+ 1.373	+ 2.659	+0.01320	+ 0.77
1897 Februar 8	+0.04	+0.02	− 2.35	+ 1.802	+ 3.482	+0.01760	+ 1.38
März 20	+0.04	+0.03	− 2.36	+ 2.215	+ 4.217	+0.02170	+ 2.17
April 29	+0.04	+0.03	− 2.19	+ 2.579	+ 4.846	+0.02528	+ 3.11
Juni 8	+0.04	+0.03	− 1.90	+ 2.870	+ 5.363	+0.02800	+ 4.19
Juli 18	+0.04	+0.03	− 1.52	+ 3.062	+ 5.771	+0.02992	+ 5.35
August 27	+0.04	+0.03	− 1.09	+ 3.147	+ 6.082	+0.03108	+ 6.57
October 6	+0.04	+0.03	− 0.65	+ 3.127	+ 6.319	+0.03148	+ 7.82
November 15 . .	+0.04	+0.03	− 0.23	+ 3.008	+ 6.506	+0.03120	+ 9.08
December 25 . .	+0.01	+0.03	+ 0.14	+ 2.806	+ 6.663	+0.03032	+10.31
1898 Februar 3	+0.04	+0.04	+ 0.45	+ 2.529	+ 6.807	+0.02895	+11.19
März 15	+0.04	+0.06	+ 0.68	+ 2.183	+ 6.956	+0.02722	+12.62
April 24	+0.04	+0.09	+ 0.83	+ 1.780	+ 7.119	+0.02518	+13.67
Juni 3	+0.03	+0.13	+ 0.89	+ 1.345	+ 7.301	+0.02295	+14.63
Juli 13	+0.03	+0.17	+ 0.85	+ 0.898	+ 7.504	+0.02062	+15.50
August 22	+0.03	+0.22	+ 0.72	+ 0.450	+ 7.725	+0.01828	+16.28
October 1	+0.02	+0.27	+ 0.50	+ 0.015	+ 7.958	+0.01598	+16.96
November 10 . .	+0.02	+0.32	+ 0.20	− 0.399	+ 8.196	+0.01380	+17.56

Elemente von (196) Philomela.

Ep.	M	ω	Ω	i	φ	μ	log a	Aequinoctium
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	″		
1879 Juni 3.0	282 33 44.71	204 42 54.80	73 23 51.34	7 17 6.04	0 36 54.21	645.64285	0.4933428	
1880 Sept. 25.0	6 31 44.43	206 53 1.35	73 23 37.70	7 17 12.06	0 35 21.64	646.22663	0.4930812	
1881 Mai 23.0	48 50 35.59	207 40 26.68	73 23 39.73	7 17 12.45	0 34 54.10	646.27503	0.4930594	
1881 Dec. 9.0	82 41 23.54	209 44 43.71	73 23 27.21	7 17 12.68	0 34 48.42	645.95848	0.4932014	
1882 April 8.0	101 44 18.88	212 13 41.11	73 23 19.47	7 17 13.33	0 34 35.71	645.53396	0.4933920	
1882 Juni 27.0	113 46 20.10	214 31 51.04	73 23 18.90	7 17 13.39	0 34 16.43	645.13626	0.4935701	
1882 Sept. 15.0	125 15 44.31	217 21 22.52	73 23 23.28	7 17 11.99	0 33 47.71	644.66204	0.4937830	1880.0
1882 Dec. 4.0	136 20 7.71	220 34 25.23	73 23 28.51	7 17 7.50	0 33 16.27	644.16951	0.4940042	
1883 Febr. 22.0	147 20 10.83	223 50 27.15	73 23 21.85	7 16 58.51	0 32 59.73	643.78519	0.4941770	
1883 Mai 13.0	158 45 37.71	226 40 39.07	73 22 46.91	7 16 45.74	0 33 20.15	643.66326	0.4942320	
1883 Aug. 1.0	170 50 59.63	228 51 40.55	73 21 40.36	7 16 32.71	0 34 23.19	643.85051	0.4941478	
1883 Oct. 20.0	183 28 11.87	230 32 21.52	73 20 18.75	7 16 22.98	0 35 49.64	644.23484	0.4939750	
1884 Febr. 17.0	202 57 58.68	232 31 54.11	73 18 30.03	7 16 16.16	0 37 51.38	614.86086	0.4936937	
1884 Juli 26.0	229 44 29.38	234 27 3.30	73 17 5.82	7 16 15.62	0 39 32.02	645.44736	0.4934304	
1885 Mai 2.0	278 39 38.41	235 47 16.70	73 24 17.90	7 16 18.82	0 40 31.90	645.77941	0.4932816	
1886 Juli 16.0	357 58 12.54	235 23 1.11	73 24 7.82	7 16 15.98	0 41 39.98	645.49543	0.4934090	
1887 Oct. 19.0	80 4 3.73	235 43 58.84	73 23 34.68	7 16 16.11	0 42 56.43	645.16521	0.4935572	
1889 Jan. 1.0	158 26 49.45	236 10 44.09	73 23 29.47	7 16 16.23	0 43 49.52	645.20903	0.4935375	
1890 März 17.0	235 56 10.72	237 33 56.71	73 22 51.71	7 16 15.15	0 45 11.51	645.66533	0.4933328	1890.0
1891 Juli 10.0	320 24 3.94	239 15 5.00	73 22 34.04	7 16 17.54	0 46 6.31	645.98498	0.4931895	
1892 Sept. 22.0	37 42 39.86	240 53 49.58	73 19 55.90	7 16 12.26	0 50 45.00	644.64348	0.4937914	
1893 Dec. 6.0	114 58 59.31	242 8 20.45	73 13 4.727	7 17 1.44	1 1 12.74	643.81873	0.4941620	
1895 Febr 19.0	196 29 18.00	239 27 5.54	73 21 9.07	7 17 2.01	1 7 57.78	645.80358	0.4932708	
1896 Sept. 1.0	297 52 5.54	238 34 14.40	73 21 5.16	7 17 0.36	1 9 2.62	645.70971	0.4933130	
1897 Juli 18.0	355 48 45.08	238 0 30.74	73 20 51.48	7 16 56.72	1 9 46.97	645.42321	0.4934414	1900.0
1898 Nov. 10.0	82 8 19.18	237 42 26.13	73 20 5.69	7 16 57.34	1 10 50.40	645.25803	0.4935156	

C. Die Beobachtungen des Planeten.

In der im Folgenden gegebenen Zusammenstellung der Beobachtungen sind die Beobachtungszeiten auf mittlere Berliner Zeit reducirt und mit Berücksichtigung der Aberrationszeit in Theilen des Tages ausgedrückt.

M. Z. Berlin		•	α app.	Par.	δ app.	Par.
			Algier. Beobachter: Trépied. B. A. I, 185.			
			h m s	s	° ′ ″	″
1884 März	14.49724	1	9 57 4.50	+ 0.07	+ 23 6 44.6	+ 1.0
	16.45612	1	9 56 56.41	+ 0.02	+ 23 9 8.0	+ 0.9
	21.52349	2	9 53 20.32	+ 0.13	+ 23 12 40.5	+ 1.1
	22.38792	3	9 52 57.31	— 0.05	+ 23 12 53.5	+ 0.9
			Berlin. Beobachter: Knorre. A. N. 117.177.			
1884 März	14.34237	4	9 57 10.08	— 0.08	+ 23 6 31.8	+ 2.0

Anmerkung: Die Bezeichnung der Quellen ist die allgemein übliche: A. N. = Astronomische Nachrichten, B. A. = Bulletin Astronomique, C. R. = Comptes Rendus.

M. Z. Berlin		*	α app.	Par.	δ app.	Par.
Düsseldorf. Beobachter: R. Luther. A. N. 111.102.						
			h m s	s	° ′ ″	″
1884 März	3.35855	5	10 4 39.07	−0.12	+22 41 32.6	+2.2
Padua. Beobachter: Abetti. A. N. 109.117.						
1884 März	16.52673	1	9 55 54.35	+0.12	+23 9 16.4	+1.7
	17,54286	1	9 55 20.70	+0.14	—	
	17,54286	2	9 55 20.91	+0.14	—	
	18.43562	3	9 54 52.52	+0.03	—	
	18.43562	1	9 54 52,41	+0,03	—	
	19.33929	3	9 54 24.51	−0,08	+23 11 42.7	+1.5
	19.33929	1	9 54 24.42	−0,08	+23 11 38.9	+1.5
	26.36487	3	9 51 21.14	−0.03	+23 12 25.0	+1.4
	27.36266	3	9 51 0.36	−0.03	+23 11 55.3	+1.4
April	1.33665	3	9 49 36.01	−0,04	+23 7 17.5	+1.4
	2,35053	3	9 49 22.04	−0.02	+23 5 52.8	+1.4
	3.41616	3	9 49 10.30	+0.06	+23 4 20.7	+1.4
	4.35159	3	9 49 0.85	−0,01	+23 2 40.7	+1.4
	12.34175	6	9 48 27.41	−0.01	+22 45 29.6	+1.3
	29,37786	7	9 51 51.17	+0,08	+21 44 47.6	+1.4
Paris. Beobachter: Renan. C. R. 98,1307, B. A. I, 332.						
1884 März	5.48097	Meridianbeobachtungen	10 3 4.82	—	+22 47 51.1	Parallaxe bereits angebracht
	17.44245		9 55 24.05	—	+23 10 0.2	
	18.43931		9 54 52.24	—	+23 11 5.8	
	19.43617		9 54 21.39	—	+23 11 42.8	
	20.43306		9 53 51,84	—	+23 12 17.3	
	24.42071		9 52 5.56	—	+23 13 0.2	
	25.41765		9 51 42.28	—	+23 12 48.5	
	28.40856		9 50 39.56	—	+23 11 17.9	
	29.40558		9 50 21.21	—	+23 10 23.7	
Paris. Beobachter: Bigourdan. B. A. I, 184.						
1884 März	12.46974	1	9 58 18.95	+0.03	+23 3 36.0	+1.7
	13.42783	1	9 57 43.39	−0.03	+23 5 10.3	+1.7
	14.47974	1	9 57 5.07	+0.03	+23 6 44.0	+1.7
April	23.40909	8	9 49 58.85	+0.07	+22 9 23.6	+1.6
	24.39902	9	9 50 14.38	+0.06	+22 5 30.9	+1.5
	25.38850	9	9 45 25.31	+0.06	+22 1 21.4	+1.5
Wien. Beobachter: Oppenheim. A. N. 111.278.						
1884 Februar	26.44309	10	10 9 14.42	−0.03	+22 20 39.8	+1.8
	28.41307	11	10 7 41.53	−0.06	+22 28 8.2	+1.8
März	15.38491	1	9 56 33.31	−0.03	+23 7 56.8	+1.7
	20.36675	3	9 53 53.85	−0,03	+23 12 15.9	+1.6

M. Z. Berlin		*	α app.	Par.	δ app.	Par.
Algier. Beobachter: Trépied. B. A. II, 425.						
1885 Mai	15.47104	12	14 59 44.92	−0.03	−12 24 49.5	+3.2
	16.43274	12	14 58 58.42	−0.08	−12 23 35.6	+3.1
	19.44170	13	14 56 36.79	−0.05	−12 20 7.3	+3.1
Berlin. Beobachter: Knorre. A. N. 117.177.						
1885 Mai	13.50661	14	15 1 20.03	+0.04	−12 27 29.1	+3.8
	15.46559	13	14 59 45.04	0.00	−12 24 51.3	+3.8

M. Z. Berlin	*	α app.	Par.	δ app.	Par.
Nizza. Beobachter: Charlois. B. A. II, 276.					
		h m s	s	° ′ ″	″
1885 Mai 9.43227	15	15 4 40.23	−0.09	−12 33 25.0	+3.5
9.48748	15	15 4 37.39	−0.02	−12 33 20.8	+3.5
10.50657	15	15 3 47.19	+0.01	−12 31 49.2	+3.5
11.41730	15	15 3 2.53	+0.10	−12 30 28.0	+3.5
14.48132	15	15 0 32.72	0.00	−12 26 8.8	+3.5
Palermo. Beobachter: Zona.*)					
1885 Mai 21.43014	16	14 55 5.60	−0.02	−12 18 5.9	+3.2
22.39081	16	14 54 22.25	−0.07	−12 17 22.3	+3.2
Paris. Beobachter: Puiseux. C. R. 101.469.					
1885 Mai 9.51362	Meridianbeob.	15 4 36.45	—	−12 33 13.5	Parallaxe angebracht
11.50701		15 2 58.12	—	−12 30 13.0	
12.50372		15 2 9.29	—	−12 28 48.5	
15.49382		14 59 43.68	—	−12 24 46.9	
16.49053		14 58 56.02	—	−12 23 28.5	
Rom. Beobachter: Millosevich. A. N. 114.109.					
1885 Mai 22.46472	13	14 54 18.68	+0.03	−12 17 4.7	+3.3
Wien. Beobachter: Oppenheim. A. N. 114.339.					
1885 Mai 10.46529	15	15 3 49.67	−0.01	−12 31 51.9	+3.6
Rom. Beobachter: Millosevich. A. N. 116.105.					
1886 Juli 26.46458	17	21 3 18.92	−0.08	−26 5 3.3	+3.8
Pulkowa. Beobachter: Seraphimoff. A. N. 133.123 u. 136.78.					
1892 September 15.48414	18	23 44 49.60	+0.04	−13 15 7.8	+4.0
16.41535	19	23 44 6.79	−0.04	−13 19 4.0	+4.0
23.40111	20	23 38 49.12	−0.02	−13 45 42.7	+4.0
23.49550	20	23 38 44.91	+0.07	−13 46 0.3	+4.0
24.40342	20	23 38 4.56	−0.01	−13 49 1.0	+4.0
Toulouse. Beobachter: Cosserat. B. A. XI. 258.					
1893 November 28.46163	21	4 45 44.44	−0.09	+21 55 46.1	+1.6
29.42460	21	4 44 51.49	−0.13	+21 56 2.3	+1.7
December 1.47236	21	4 43 0.71	−0.05	+21 56 41.6	+1.6
Toulouse. Beobachter: Rossard. B. A. XI. 355.					
1893 December 1.49254	21	4 42 59.79	−0.05	+21 56 41.8	+1.6
Rom. Beobachter: Millosevich. A. N. 138.369.					
1895 Februar 19.44007	22	10 13 52.84	−0.08	+21 54 22.1	+1.5
Pola. Beobachter: v. Benko. A. N. 145.83.					
1895 März 1.46372	Merid.	10 5 51.16	—	+22 35 41.5	+1.5

*) Im Abzug der A. N. übersendet.

M. Z. Berlin		*	α app.	Par.	δ app	Par.
			Toulouse. Beobachter: Rossard. B. A. XVI. 331.			
			h m s	s	° ′ ″	″
1897 Juli	21.57948	23	21 6 35.06	+ 0.02	− 25 46 14.3	+ 4.0
	22.57895	23	21 5 49.82	+ 0.02	− 25 51 21.1	+ 4.0
	23.53889	23	21 5 5.94	− 0.03	− 25 56 11.0	+ 4.0
			Pola. Beobachter: v. Benko. A. N. 146.187.			
1897 August	7.47728	Merid.	20 53 0.02	—	− 27 3 15.3	+ 4.1

Anmerkung: In B. A. I, 183, ist irrthümlich bei den Beobachtungen des Planeten März 23, 24, 25 statt April 23, 24, 25 angegeben; die Angabe des Datums bei den betreffenden Vergleichsternen ist dagegen richtig.

D. Die Vergleichsterne.

Die Beobachtungen des Planeten waren fast sämmtlich auf die Sternpositionen älterer Sternkataloge bezogen. Die betreffenden Sternörter wurden deshalb, so weit es möglich war, durch die Angaben neuerer Kataloge ersetzt, da letztere ausser der grösseren Genauigkeit noch den Vortheil bieten, dass eine etwa vorhandene Eigenbewegung keinen nachtheiligen Einfluss ausüben kann. Die nachstehende Uebersicht giebt die in der Arbeit benutzten, von den Publicationen abweichenden Autoritäten an:

1. $\frac{1}{2}$ [A. G. Berlin B. 3920 + Kü. Mer. 329] statt W_2 9^h 1197, Ll. 19 649,
2. $\frac{1}{3}$ [2 A. G. Berlin B. 3894 + Anschl. a. A. G. Berl. B. 3888] statt DM + 23° 2165,
3. A. G. Berlin B 3888 „ W_2 9^h 1066,67, Ll. 19 486,
5. A. G. Berlin B 3935 „ B. Z. 453,
6. A. G. Berlin B 3863 „ W_2 9^h 950, 1, 2,
7. A. G. Berlin B 3893 „ W_2 9^h 1095,
8. Meridianbeobachtung zu Paris „ DM + 22° 2144,
9. A. G. Berlin B 3866 „ W_2 9^h 984, 5, 6,
11. A. G. Berlin B 3976 „ B. B. VI. 2197,
12. M_1 10 888 „ W_1 14^h 1066,
13. Kü. Mer. 449 „ Schj. 5344,
15. M_1 11 001 „ Lam.$_5$ 1753 u. A. N. 27.20,
16. $\frac{1}{2}$ (M_1 10 772 + Paris 18 452) „ W_1 14^h 956,
21. A. G. Berlin B 1542 „ W^2 4^h 982,
23. G. C. Cord. 20963 „ C. D. 15 293.

Es wurden hierbei einige Druckfehler gefunden, nämlich:

A. N. 111_{278}: B. B. VI. 22° 2202, nicht 2022,
B. A. XI, 355: W_2 982, nicht 985,
A. N. 138_{369}: B. B. VI. 22° 2206, nicht 21° 2206.

Im Folgenden sind die Vergleichsterne auf Grund der oben erwähnten Autoritäten zusammengestellt. Die Reduction auf den Anfang des Beobachtungsjahres erfolgte mit Struves Constanten der Präcession nach den Hilfstafeln in A. N. 107_{293}, 118_{249}, 134_{83}, 139_{81}.

*	Ep.	α			δ			Autorität
		h	m	s	°	'	"	
1	1884.0	9	58	8.18	+ 23	7	52.6	½ (A. G. Berlin B 3920 + Kü. Mer. 329)
2	1884.0	9	53	5.15	+ 23	13	47.3	⅓ (2 A. G. Berlin B 3894 + Anschl. an 3)
3	1884.0	9	51	36.90	+ 23	12	59.4	A. G. Berlin B 3888
4	1884.0	9	58	8.15	+ 23	7	52.5	Kü. Mer. 329
5	1884.0	10	1	1.46	+ 22	40	34.3	A. G. Berlin B 3935
6	1884.0	9	46	33.65	+ 22	40	4.2	A. G. Berlin B 3863
7	1884.0	9	53	0.49	+ 21	52	27.9	A. G. Berlin B 3893
8	1884.0	9	49	44.00	+ 22	10	54.6	Meridianbeob. zu Paris
9	1884.0	9	47	57.59	+ 21	59	57.6	A. G. Berlin B 3866
10	1884.0	10	12	17.51	+ 22	20	50.6	B. B. VI. 22° 2202
11	1884.0	10	10	35.32	+ 22	29	29.7	A. G. Berlin B 3976
12	1885.0	14	58	9.75	— 12	26	3.4	M_1 10888
13	1885.0	14	56	50.31	— 12	24	17.6	Kü. Mer. 449
14	1885.0	15	0	15.80	— 12	27	37.9	Kü. Mer. 450
15	1885.0	15	3	34.77	— 12	32	17.0	M_1 11001
16	1885.0	14	52	25.11	— 12	18	23.6	½ (M_1 10772 + Paris 18452)
17	1886.0	21	2	29.62	— 26	4	7.7	C. Z. C. 21h 53
18	1892.8	23	43	47.96	— 13	13	35.8	1. Pulk. Mer.
19	1892.8	23	44	17.30	— 13	21	15.1	Anschluss an *
*	1892.8	23	45	21.49	— 13	25	17.6	1. Pulk. Mer.
20	1892.8	23	38	35.79	— 13	47	18.9	1. Pulk. Mer.
21	1893.0	4	45	57.12	+ 21	55	15.8	A. G. Berlin B 1542
22	1895.0	10	13	47.77	+ 21	49	18.2	B. B. VI. 22° 2206
23	1897.0	21	6	2.02	— 25	48	2.5	G. C. C. 29063

An dieser Stelle erlaube ich mir, Herrn Dr. W. Luther meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die freundliche Uebersendung der den Vergleichstern 8 betreffenden Notiz in den Annales de l'observatoire de Paris, von der ich keine Kenntniss hatte.

E. Ephemeriden für die Erscheinungen 1884 bis 1897.

Die zur Bildung der Normalörter verwendeten Ephemeriden sind aus den aus den Störungsrechnungen sich ergebenden Elementen in siebenstelliger Rechnung abgeleitet. Die hierbei nothwendige Reduction der Elemente auf das Aequinoctium des betreffenden Jahres geschah mittelst der Formeln

$$d\omega = h \sin(\Omega + H) \frac{1}{\sin i},$$
$$d\Omega = p - h \operatorname{ctg} i \sin(\Omega + H),$$
$$di = h \cos(\Omega + H).$$

Hierbei ist nach Struve und Peters

	p	H	$\log h$
1880	50".2592	6° 30'.2	9.67856
1890	50.2615	6 24.6	9.67850
1900	50.2638	6 19.1	9.67844
1910	50.2661	6 13.6	9.67838

Zur Bestimmung der Aberrationszeit wurde die neue Aberrationsconstante benutzt, so dass

$$\log(\text{Aberrationszeit i. Sec.}) = \log \Delta + 2.69769$$

ist.

Es sei noch bemerkt, dass für die Erscheinung 1886 keine Ephemeride berechnet worden ist, da nur eine einzige Beobachtung aus diesem Jahr vorliegt.

Ephemeride für die Erscheinung 1884.

M. Z. Berlin		α			δ			log Δ	Ab.-Zt.	
		h	m	s	°	′	″		m	s
1884 Februar	24.5	10	10	49.51	+22	12	38.0	0.33788	18	5
	25.5		10	1.25	22	16	46.0	0.33830	18	7
	26.5		9	13.26	22	20	46.3	0.33878	18	8
	27.5		8	25.58	22	24	38.7	0.33932	18	9
	28.5		7	38.27	22	28	23.0	0.33991	18	10
	29.5		6	51.39	22	31	59.0	0.34055	18	12
März	1.5		6	4.98	22	35	26.4	0.34126	18	14
	2.5		5	19.09	22	38	45.2	0.31201	18	16
	3.5		4	33.77	22	41	55.1	0.34282	18	18
	4.5		3	49.08	22	44	56.1	0.34368	18	20
	5.5		3	5.06	22	47	48.2	0.34459	18	22
	6.5		2	21.75	22	50	31.2	0.34555	18	25
	7.5		1	39.20	22	53	4.9	0.34656	18	27
	8.5		0	57.44	22	55	29.4	0.34762	18	30
	9.5	10	0	16.51	22	57	44.7	0.34872	18	33
	10.5	9	59	36.45	22	59	50.7	0.34988	18	36
	11.5		58	57.31	23	1	47.4	0.35107	18	39
	12.5		58	19.11	23	3	34.6	0.35231	18	42
	13.5		57	41.87	23	5	12.5	0.35360	18	45
	14.5		57	5.63	23	6	40.9	0.35492	18	49
	15.5		56	30.43	23	8	0.0	0.35629	18	52
	16.5		55	56.29	23	9	9.7	0.35770	18	56
	17.5		55	23.25	23	10	10.0	0.35914	19	0
	18.5		54	51.33	23	11	0.9	0.36062	19	4
	19.5		54	20.57	23	11	42.6	0.36214	19	8
	20.5		53	50.98	23	12	15.0	0.36370	19	12
	21.5		53	22.58	23	12	38.2	0.36528	19	16
	22.5		52	55.40	23	12	52.2	0.36690	19	20
	23.5		52	29.45	23	12	57.0	0.36856	19	25
	24.5		52	4.76	23	12	52.8	0.37024	19	29
	25.5		51	41.35	23	12	39.6	0.37195	19	34
	26.5		51	19.23	23	12	17.5	0.37369	19	39
	27.5		50	58.43	23	11	46.6	0.37546	19	44
	28.5		50	38.95	23	11	6.9	0.37726	19	49
	29.5		50	20.79	23	10	18.5	0.37907	19	53
	30.5		50	3.97	23	9	21.6	0.38091	19	58
	31.5		49	48.51	23	8	16.3	0.38278	20	4
April	1.5		49	34.40	23	7	2.7	0.38466	20	9
	2.5		49	21.65	23	5	40.9	0.38657	20	14
	3.5		49	10.26	23	4	11.1	0.38849	20	20
	4.5		49	0.23	23	2	33.3	0.39043	20	25
	5.5		48	51.56	23	0	47.6	0.39239	20	30
	6.5		48	44.25	22	58	54.2	0.39436	20	36
	7.5		48	38.28	22	56	53.3	0.39634	20	42
	8.5		48	33.65	22	54	45.0	0.39835	20	48
	9.5		48	30.36	22	52	29.3	0.40036	20	53
	10.5		48	28.41	22	50	6.3	0.40238	20	59
	11.5		48	27.79	22	47	36.2	0.40442	21	5
	12.5		48	28.49	22	44	59.1	0.40646	21	11
	13.5		48	30.50	22	42	15.1	0.40852	21	17
	14.5		48	33.82	22	39	21.4	0.41058	21	23

M. Z. Berlin		α			δ			log Δ	Ab.-Zt.	
		h	m	s	°	′	″		m	s
1884 April	15,5	9	48	38.45	+ 22	36	27,0	0,41265	21	29
	16,5		48	44.38	22	33	22.9	0.41472	21	35
	17.5		48	51.59	22	30	12.3	0.41681	21	42
	18.5		49	0.07	22	26	55.4	0,41890	21	48
	19.5		49	9.82	22	23	32.2	0.42099	21	54
	20.5		49	20.82	22	20	2.8	0.42308	22	1
	21.5		49	33.07	22	16	27.2	0.42518	22	7
	22.5		49	46.56	22	12	45.6	0.42728	22	13
	23.5		50	1.28	22	8	58.0	0.42939	22	20
	24.5		50	17.22	22	5	4.6	0,43149	22	26
	25.5		50	34.36	22	1	5.4	0,43359	22	33
	26.5		50	52.69	21	57	0.6	0,43570	22	40
	27.5		51	12.20	21	52	50.3	0,43780	22	46
	28.5		51	32.88	21	48	34.6	0,43990	22	53
	29.5		51	54.71	21	44	13.5	0.44199	22	59
	30.5		52	17,67	21	39	47.1	0,44409	23	6
Mai	1.5	9	52	41,76	+ 21	35	15.5	0.44618	23	13

Ephemeride für die Erscheinung 1885.

Mai	7.5	15	6	14.35	− 12	36	12.0	0.32232	17	27
	8.5		5	25.05	12	34	38.2	0,32226	17	27
	9.5		4	35.72	12	33	6.0	0.32226	17	27
	10.5		3	46.43	12	31	35.4	0.32232	17	27
	11.5		2	57.23	12	30	6.8	0.32244	17	28
	12.5		2	8.16	12	28	40.4	0,32262	17	28
	13.5		1	19.28	12	27	16.4	0.32285	17	28
	14.5	15	0	30,65	12	25	54.8	0,32315	17	29
	15.5	14	59	42.30	12	24	36,0	0.32350	17	30
	16.5		58	54.30	12	23	20.0	0.32391	17	31
	17.5		58	6.69	12	22	6.9	0.32438	17	32
	18.5		57	19.52	12	20	57.1	0.32490	17	33
	19.5		56	32.83	12	19	50.6	0.32548	17	35
	20.5		55	46.67	12	18	47.6	0.32611	17	36
	21.5		55	1,08	12	17	48.1	0.32680	17	38
	22.5		54	16,11	12	16	52.5	0.32754	17	40
	23.5	14	53	31.80	− 12	16	0.7	0.32834	17	42

Ephemeride für die Erscheinung 1892.

1892 September	13,5	23	45	59.14	− 13	8	41.3	0,31949	17	20
	14.5		45	13.56	13	13	7.1	0.31959	17	20
	15,5		44	27.85	13	17	27.4	0,31976	17	21
	16.5		43	42.07	13	21	41.8	0.31998	17	21
	17,5		42	56.29	13	25	49.9	0,32026	17	22
	18.5		42	10.55	13	29	51.6	0.32059	17	23
	19.5		41	24.89	13	33	46.5	0.32099	17	24
	20.5		40	39.37	13	37	34.4	0,32144	17	25
	21.5		39	54,05	13	41	15,0	0,32195	17	26
	22.5		39	8.97	13	44	48.0	0,32252	17	28
	23.5		38	24.17	13	48	13.3	0.32315	17	29
	24.5		37	39.72	13	51	30.5	0.32384	17	31
	25,5		36	55.67	13	54	39.4	0,32457	17	33
	26.5	23	36	12.08	− 13	57	39.7	0.32536	17	35

M. Z. Berlin		α			δ			log Δ	Ab. Zt.	
		Ephemeride für die Erscheinung 1893.								
		h	m	s	°	′	″		m	s
1893 November	26.5	4	47	8.46	+ 21	53	42.1	0.33513	17	58
	27.5		46	14.88	21	54	4.3	0.33481	17	58
	28.5		45	20.97	21	54	25.1	0.33455	17	57
	29.5		44	26.79	21	54	44.7	0.33435	17	57
	30.5		43	32.39	21	55	3.2	0.33422	17	56
December	1.5		42	37.82	21	55	20.6	0.33415	17	56
	2.5		41	43.15	21	55	36.8	0.33414	17	56
	3.5	4	40	48.45	+ 21	55	52.0	0.33419	17	56
		Ephemeride für die Erscheinung 1895.								
1895 Februar	17.5	10	15	7.70	+ 21	46	38.4	0.34146	18	14
	18.5		14	19.09	21	51	29.2	0.34150	18	14
	19.5		13	30.39	21	56	14.1	0.34160	18	15
	20.5		12	41.65	22	0	52.8	0.34176	18	15
	21.5	10	11	52.92	+ 22	5	24.9	0.34198	18	16
	27.5	10	7	3.97	+ 22	30	6.2	0.34448	18	22
	28.5		6	16.88	22	33	45.7	0.34510	18	24
März	1.5		5	30.24	22	37	16.8	0.34577	18	25
	2.5		4	44.11	22	40	39.5	0.34650	18	27
	3.5	10	3	58.52	+ 22	43	53.7	0.34728	18	29
		Ephemeride für die Erscheinung 1897.								
1897 Juli	19.5	21	7	37.78	− 25	36	58.7	0.31486	17	9
	20.5		6	54.03	25	42	8.4	0.31420	17	8
	21.5		6	9.55	25	47	16.1	0.31360	17	6
	22.5		5	24.38	25	52	21.5	0.31306	17	5
	23.5		4	38.56	25	57	24.3	0.31257	17	4
	24.5		3	52.15	26	2	24.3	0.31214	17	3
	25.5	21	3	5.19	− 26	7	21.1	0.31177	17	2
August	5.5	20	54	7.80	− 26	56	49.8	0.31156	17	2
	6.5		53	18.51	27	0	45.9	0.31189	17	2
	7.5		52	29.39	27	4	35.4	0.31228	17	3
	8.5		51	40.50	27	8	18.1	0.31273	17	4
	9.5	20	50	51.89	− 27	11	53.8	0.31323	17	5

F. Zusammenstellung der Grössen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ und Bildung der Normalörter.

Die im Folgenden gegebene Uebersicht enthält die Abweichungen der Beobachtungen von den Ephemeriden im Sinne „Beobachtung — Rechnung“ in chronologischer Reihenfolge. Durch die Striche ist angegeben, welche Beobachtungen je zu einem Normalort vereinigt wurden.

Nr.	M. Z. Berlin		Beobachtungsort	Δα	Δδ
				s	″
1	1884 Februar	26.44309	Wien	— 1.59	+ 8.8
2		28.41307	„	— 0.90	+ 6.2
3	März	3.35855	Düsseldorf	— 1.19	+ 6.1
4		5.48097	Paris Meridian	— 1.07	+ 6.1
5	1884 März	12.46974	Paris Refr.	— 1.27	+ 6.2
6		13.42783	„ „	— 1.16	+ 6.2
7		14.34237	Berlin	— 1.27	+ 6.2
8		14.47974	Paris Refr.	— 1.25	+ 6.2
9		14.49724	Algier	— 1.16	+ 4.9
10		15.38491	Wien	— 1.15	+ 7.1
11		16.45612	Algier	— 1.33	+ 2.1
12		16.52673	Padua	— 0.92	+ 6.7
13		17.44245	Paris Meridian	— 1.07	(— 6.6)
14		17.54286	Padua	— 1.02	—
15		17.54286	„	— 0.81	—
16		18.43562	„	— 0.80	—
17		18.43562	„	— 0.91	—
18		18.43931	Paris Meridian	— 0.99	+ 7.7
19		19.33929	Padua	— 1.01	+ 7.7
20		19.33929	„	— 1.10	+ 3.9
21		19.43617	Paris Meridian	— 1.11	+ 2.6
22	1884 März	20.36675	Wien	— 1.03	+ 6.3
23		20.43306	Paris Meridian	— 1.08	+ 4.2
24		21.52349	Algier	— 1.48	+ 3.0
25		22.38792	„	— 1.12	+ 3.3
26		24.42071	Paris Meridian	— 1.11	+ 6.7
27		25.41765	„ „	— 0.95	+ 7.5
28		26.36487	Padua	— 1.03	+ 5.4
29		27.36266	„	— 0.88	+ 5.3
30		28.40856	Paris Meridian	— 1.12	+ 7.0
31		29.40558	„ „	— 1.24	+ 0.3
32	April	1.33665	Padua	— 0.64	+ 3.6
33		2.35053	„	— 1.45	+ 0.6
34		3.41616	„	— 0.80	+ 3.2
35		4.35159	„	— 0.79	+ 2.8
36		12.34175	„	(— 0.89)	(+ 6.5)
37		23.40009	Paris Refr.	— 0.97	+ 6.3
38		24.39902	„ „	— 1.12	+ 4.0
39		25.38850	„ „	(—307.02)	(— 9.5)
40		29.37786	Padua	— 0.73	+ 3.3
41	1885 Mai	9.43227	Nizza	+ 1.08	— 9.3
42		9.48748	„	+ 1.03	— 10.2
43		9.51362	Paris Meridian	+ 1.40	— 8.7
44		10.46529	Wien	+ 1.52	— 9.8
45		10.50657	Nizza	+ 1.09	— 10.9
46		11.41730	„	+ 1.34	— 10.5
47		11.50701	Paris Meridian	+ 1.23	— 6.8
48		12.50372	„ „	+ 1.31	— 8.4
49		13.50661	Berlin	+ 1.11	— 9.4
50		14.48132	Nizza	+ 1.16	— 9.0
51		15.46559	Berlin	+ 1.08	— 8.8
52		15.47104	Algier	+ 1.19	— 8.1
53		15.49382	Paris Meridian	+ 1.08	— 10.4
54		16.43274	Algier	+ 0.82	— 7.5

Nr.	M. Z. Berlin	Beobachtungsort	Δα	Δδ
			s	″
55	1885 Mai 16.49053	Paris Meridian	+ 1.27	— 7.8
56	19.44170	Algier	+ 1.20	— 9.8
57	21.43014	Palermo	+ 1.33	— 10.6
58	22.39081	„	+ 1.19	(— 20.7)
59	22.46472	Rom Coll. Rom.	+ 1.02	— 7.0
60	1886 Juli 26.46470	Rom Coll. Rom.	(—)	(—)
61	1892 September 15.48414	Pulkowa	(+ 21.06)	(+ 139.5)
62	16.41535	„	(+ 20.80)	(+ 140.5)
63	23.40111	„	+ 20.52	+ 134.7
64	23.49550	„	+ 20.61	+ 136.1
65	24.40342	„	+ 20.55	+ 134.8
66	1893 November 28.46163	Toulouse	+ 21.31	+ 83.4
67	29.42460	„	+ 20.48	+ 80.7
68	December 1.47236	„	+ 21.33	+ 83.1
69	1.49254	„	+ 21.51	+ 82.9
70	1895 Februar 19.44007	Rom Coll. R.	+ 19.45	— 93.6
71	März 1.46372	Pola Meridian	(+ 19.24)	(— 86.3)
72	1897 Juli 21.57948	Toulouse	+ 29.10	+ 90.2
73	22.57895	„	+ 29.06	+ 88.4
74	23.53889	„	+ 29.14	+ 89.0
75	August 7.47728	Pola Meridian	(+ 29.52)	(+ 79.1)

Es zeigte sich, dass eine Anzahl von Beobachtungen bei der Bildung der Normalörter ausgeschlossen werden musste, was in der obigen Zusammenstellung durch Einklammern der Werthe $\Delta\alpha$ bezw. $\Delta\delta$ bezeichnet ist:

1. Paris 1884 März 17 (Decl.), Paris 1884 April 25 (AR.) und (Decl.), Palermo 1885 Mai 22 (Decl.) wegen Nichtübereinstimmung mit den Nachbarbeobachtungen.

2. Padua 1884 April 12, Pola 1895 März 1, Pola 1897 August 7, da sie von den anderen Beobachtungen zu weit entfernt liegen, um mit ihnen zu einem Normalort vereinigt werden zu können.

3. Pulkowa 1892, September 15 und 16, da sie von den anderen zu weit entfernt liegen und wegen Nebel nicht viel Zutrauen verdienen.

4. Rom 1886 Juli 26 konnte als einzige Beobachtung des Jahres 1886 nicht als Normalort verwendet werden, da keine Controle durch andere Beobachtungen möglich ist.

Hieraus ergab sich durch Bildung der Mittelwerthe:

		s	″
1884 März	1.5	$\Delta\alpha = -\ 1.13$	$\Delta\delta = +\ 6.5$
1884 März	16.5	$\Delta\alpha = -\ 1.08$	$\Delta\delta = +\ 5.6$
1884 März	27.5	$\Delta\alpha = -\ 1.05$	$\Delta\delta = +\ 4.2$
1884 April	25.5	$\Delta\alpha = -\ 0.94$	$\Delta\delta = +\ 4.5$
1885 Mai	14.5	$\Delta\alpha = +\ 1.18$	$\Delta\delta = -\ 9.1$
1892 September	24.0	$\Delta\alpha = +\ 20.56$	$\Delta\delta = +\ 135.2$
1893 November	30.0	$\Delta\alpha = +\ 21.16$	$\Delta\delta = +\ 82.5$
1895 Februar	19.5	$\Delta\alpha = +\ 19.45$	$\Delta\delta = -\ 93.6$
1897 Juli	22.5	$\Delta\alpha = +\ 29.10$	$\Delta\delta = +\ 89.2$

Mit Hinzunahme der Normalörter der Jahre 1879 und 1881 (aus den Manuscripten des Berliner Astronomischen Recheninstitutes) liegen demnach der Bahnverbesserung folgende Normalörter zu Grunde:

Nr.			Aeq.	α °	′	″	δ °	′	″	Gew.
1	1879 Mai	18.5	1879.0	184	1	34.2	+ 6	43	29.1	6.5
2	1879 Juni	9.5	1879.0	184	40	27.9	+ 5	13	15.2	4
3	1879 Juli	8.5	1879.0	188	39	45.0	+ 2	6	38.9	3
4	1881 September	23.5	1881.0	354	38	37.0	− 13	47	9.3	7
5	1881 October	18.5	1881.0	350	50	49.9	− 14	25	28.6	5
6	1884 März	1.5	1884.0	151	30	43.8	+ 22	35	42.6	3.5
7	1884 März	16.5	1884.0	148	58	32.9	+ 23	9	25.5	14.5
8	1884 März	27.5	1884.0	147	44	4.5	+ 23	12	1.4	14
9	1884 April	25.5	1884.0	147	38	2.5	+ 22	1	21.7	3
10	1885 Mai	14.5	1885.0	225	7	38.2	− 12	26	5.5	18.5
11	1892 September	24.0	1892.0	351	35	11.0	− 13	47	47.2	3
12	1893 November	30.0	1893.0	71	4	29.9	+ 21	56	3.5	4
13	1895 Februar	19.5	1895.0	153	27	14.2	+ 21	54	39.9	1
14	1897 Juli	22.5	1897.0	316	27	35.4	− 25	51	1.1	3

G. Die Bahnverbesserung.

Die Bahnverbesserung ist nach der von Tietjen im Berliner Jahrbuch 1878 angegebenen Methode ausgeführt und die Richtigkeit der numerischen Werthe durch durchweg doppelt geführte Rechnung controlirt worden.

Die hierbei benutzten Elemente sind folgende:

Ep	1879 Juni 3.0		1881 Septbr. 20.0		1881 October 10.0		1884 März 8.0	
M	282° 33′ 44.″71		69 23 19.26		72 46 11.16		206 15 54.46	
ω	204 42 51.09		208 40 58.99		208 53 37.05		232 49 18.94	
Ω	73 23 4.76	79.0	73 24 19.99	81.0	73 24 18.51	81.0	73 21 21.52	84.0
i	7 17 5.96		7 17 12.53		7 17 12.56		7 16 16.07	
φ	0 36 54.21		0 34 51.36		0 34 50.46		0 38 8.04	
μ	645.″64285		646.13683		646.09938		644.97546	
log *a*	0.4933428		0.4931214		0.4931382		0.4936422	
Ep	1884 März 28.0		1884 April 17.0		1885 Mai 2.0		1892 Septbr. 22.0	
M	209 34 39.36		212 54 13.65		278 39 38.41		37 42 39.86	
ω	233 5 42.45		233 21 19.25		235 46 58.16		240 53 56.99	
Ω	73 21 8.25	84.0	73 20 56.16	84.0	73 20 24.98	85.0	73 21 29.09	92.0
i	7 16 15.77		7 16 15.61		7 16 18.40		7 16 12.43	
φ	0 38 23.51		0 38 37.74		0 40 31.90		0 50 45.00	
μ	645.03986		645.12134		645.77941		644.64348	
log *a*	0.4936134		0.4935768		0.4932816		0.4937914	
Ep	1893 Decbr. 6.0		1895 Februar 19.0		1897 Juli 18.0			
M	114 58 59.31		196 29 18.00		355 48 45.08			
ω	242 8 31.57		239 26 47.04		238 0 19.64			
Ω	73 16 7.02	93.0	73 17 16.11	95.0	73 18 31.70	97.0		
i	7 17 1.70		7 17 1.67		7 16 56.46			
φ	1 1 12.74		1 7 57.78		1 9 46.97			
μ	643.81873		645.80358		645.42321			
log *a*	0.4941620		0.4932708		0.4934414			

Zunächst ergaben sich für die Grössen dG*) die Werthe:

— 79.″4	— 71.″6	— 63.″4	— 11.″8	— 9.″9	— 15.″9	— 14.″0
— 13.″9	— 11.″6	+ 19.″0	+ 328.″5	+ 306.″3	+ 286.″3	+ 403.″4,

mit denen unter Berücksichtigung der Gewichte folgende Gleichungen gebildet wurden (Coefficienten logarithmisch):

A.

1	2.30628_n	$= 0.49542\ dM$	$+ 0.49527\ d\omega_1$	$+ 3.74968_n\ d\mu$	$+ 0.80098_n\ d\varphi$
2	2.15594_n	$= 0.33794$	$+ 0.33737$	$+ 3.58954_n$	$+ 0.64437_n$
3	2.04065_n	$= 0.21690$	$+ 0.21549$	$+ 3.46164_n$	$+ 0.51918_n$
4	1.49443_n	$= 0.58996$	$+ 0.58678$	$+ 3.53947_n$	$+ 0.85964$
5	1.34512_n	$= 0.47734$	$+ 0.47417$	$+ 3.42959_n$	$+ 0.74951$
6	1.47344_n	$= 0.41897$	$+ 0.42788$	$+ 1.14461_n$	$+ 0.30269_n$
7	1.72681_n	$= 0.70599$	$+ 0.71490$	$+ 1.69628_n$	$+ 0.59281_n$
8	1.71607_n	$= 0.67563$	$+ 0.68464$	$+ 1.70896_n$	$+ 0.56569_n$
9	1.30302_n	$= 0.27237$	$+ 0.28131$	$+ 0.46872_n$	$+ 0.20526_n$
10	1.91233	$= 0.80394$	$+ 0.80240$	$+ 3.44974$	$+ 1.09953_n$
11	2.75510	$= 0.41376$	$+ 0.40345$	$+ 3.90893$	$+ 0.48759$
12	2.78718	$= 0.45736$	$+ 0.46405$	$+ 4.01105$	$+ 0.71583$
13	2.45758	$= 0.14400$	$+ 0.16044$	$+ 3.74785$	$+ 9.88248_n$
14	2.84430	$= 0.42729$	$+ 0.40954$	$+ 4.11907$	$+ 9.16257_n$

Um diese Gleichungen homogen zu machen, wurde

$$x = 0.80394\ dM$$
$$y = 0.80240\ d\omega_1$$
$$z = 4.11907\ d\mu$$
$$u = 1.09953\ d\varphi$$

log Fehlereinheit = 2.84430

gesetzt (Coefficienten logarithmisch) und folgendes Gleichungssystem erhalten:

B.

1	9.46198_n	$= 9.69148\ x$	$+ 9.69287\ y$	$+ 9.63061_n\ z$	$+ 9.70145_n\ u$
2	9.31164_n	$= 9.53400$	$+ 9.53497$	$+ 9.47047_n$	$+ 9.54484_n$
3	9.19635_n	$= 9.41296$	$+ 9.41309$	$+ 9.34257_n$	$+ 9.41965_n$
4	8.65013_n	$= 9.78602$	$+ 9.78438$	$+ 9.42040_n$	$+ 9.76011$
5	8.50082_n	$= 9.67340$	$+ 9.67177$	$+ 9.31052_n$	$+ 9.64998$
6	8.62914_n	$= 9.61503$	$+ 9.62548$	$+ 7.02554_n$	$+ 9.20316_n$
7	8.88251_n	$= 9.90205$	$+ 9.91250$	$+ 7.57721_n$	$+ 9.49328_n$
8	8.87177_n	$= 9.87169$	$+ 9.88224$	$+ 7.58989_n$	$+ 9.46616_n$
9	8.45872_n	$= 9.46843$	$+ 9.47891$	$+ 6.34965_n$	$+ 9.10573_n$
10	9.06803	$= 0.00000$	$+ 0.00000$	$+ 9.33067$	$+ 0.00000_n$
11	9.91080	$= 9.60982$	$+ 9.60105$	$+ 9.78986$	$+ 9.38806$
12	9.94288	$= 9.65342$	$+ 9.66165$	$+ 9.89198$	$+ 9.61630$
13	9.61328	$= 9.34006$	$+ 9.35804$	$+ 9.62878$	$+ 8.78295_n$
14	0.00000	$= 9.62335$	$+ 9.60714$	$+ 0.00000$	$+ 8.06304_n$

Die Auflösung nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab die Normalgleichungen:

I	$+ 0.9154$	$= + 4.0609\ x$	$+ 4.0913\ y$	$+ 0.6979\ z$	$- 1.1748\ u$
II	$+ 0.9009$	$= + 4.0913\ x$	$+ 4.1229\ y$	$+ 0.6877\ z$	$- 1.1908\ u$
III	$+ 2.6232$	$= + 0.6979\ x$	$+ 0.6877\ y$	$+ 2.6443\ z$	$+ 0.3573\ u$
IV	$+ 0.6831$	$= - 1.1784\ x$	$- 1.1908\ y$	$+ 0.3573\ z$	$+ 2.4346\ u$

*) Die Bezeichnungen stimmen durchweg mit Tietjens Bezeichnungen überein.

Diese Gleichungen lieferten für die Unbekannten die Werthe:

$$\log x = 0.85611\,, \qquad \log y = 0.84510_n\,, \qquad \log z = 9.95041\,, \qquad \log u = 9.27961\,,$$

also

$$\log dM = 2.89647\,, \quad \log d\omega_1 = 2.88700_n\,, \quad \log d\mu = 8.67564\,, \quad \log d\varphi = 1.02438,$$
$$dM = +\,13'\,7''.90\,, \quad d\omega_1 = -\,12'\,50''.90\,, \quad d\mu = +\,0''.04738\,, \quad d\varphi = +\,10''.58.$$

Die Einsetzung der erhaltenen Werthe in die Bedingungsgleichungen ergab für die übrig bleibenden Fehler in G die Werthe

a	+ 30″.2	+ 24″.2	+ 17′.5	− 11″.9	− 9″.8	− 5″.5	− 3″.9
	− 3″.8	− 2″.7	− 10″.2	+ 35″.3	+ 28″.7	+ 47″.4	− 29″.5

Ferner wurden die berechneten Correctionen an die Elemente angebracht und die G mit diesen verbesserten Elementen neu bestimmt. Zwischen den so berechneten und den ursprünglichen G blieben noch folgende Unterschiede

b	+ 30′.2	+ 24″.1	+ 17″.5	− 11″.9	− 9″.9	− 5″.5	− 3″.9
	− 3″.8	− 2″.6	− 10″1	+ 35″.3	+ 28″.7	+ 47″.4	− 29″.5

Da die Werthe *a* und *b* eine gute, innerhalb der Unsicherheitsgrenzen der logarithmischen Rechnung sich haltende Uebereinstimmung zeigen, erschien eine nochmalige Ausgleichung nicht mehr wünschenswerth.

Die Weiterführung der Rechnung mit den corrigirten Elementen ergab für die absoluten Glieder dg der Gleichungen für di und $d\Omega$ die Werthe:

+ 1″.28	+ 1″.05	− 0″.03	− 0″.46	+ 1″.03	+ 0″.77	+ 0″.30
− 0″.12	+ 1″.01	− 2″.36	+ 0″.79	+ 4″.96	+ 0″.28	− 2″.12

und folgende Bedingungsgleichungen:

A_1.

1	0.51367	$=$	$0.43418\ di$	$+$	$0.25098\ \sin i\, d\Omega$
2	0.32222	$=$	0.26151	$+$	0.14211
3	8.71568_n	$=$	0.10706	$+$	0.06839
4	0.08531_n	$=$	0.57990_n	$+$	9.81712_n
5	0.36232	$=$	0.46913_n	$+$	9.87585_n
6	0.15853	$=$	0.41748	$+$	9.76723_n
7	0.05780	$=$	0.71365	$+$	9.95896_n
8	9.65224_n	$=$	0.69063	$+$	9.84068_n
9	0.24288	$=$	0.30182	$+$	9.01227_n
10	1.00649_n	$=$	0.42277	$+$	0.76129
11	0.13619	$=$	0.39641_n	$+$	9.64638_n
12	0.99651	$=$	9.01693_n	$+$	0.46384_n
13	9.44716	$=$	0.14499	$+$	9.55955_n
14	0.56490_n	$=$	0.32059_n	$+$	0.17282

Die Substitution

$$v = 0.71365\ di$$
$$w = 0.76129\ \sin i\, d\Omega$$
$$\log \text{Fehlereinheit} = 1.00649$$

führte zu dem homogenen Gleichungssystem:

B₁.

1	$9.50718 = 9.72053\ v$	$+ 9.48969\ w$	
2	$9.31573 = 9.54786$	$+ 9.38082$	
3	$7.70919_n = 9.39341$	$+ 9.30710$	
4	$9.07882_n = 9.86625_n$	$+ 9.05583_n$	
5	$9.35583 = 9.75548_n$	$+ 9.11456_n$	
6	$9.15204 = 9.70383$	$+ 9.00594_n$	
7	$9.05131 = 0.00000$	$+ 9.19767_n$	
8	$8.64575_n = 9.97698$	$+ 9.07939_n$	
9	$9.23639 = 9.58817$	$+ 8.25098_n$	
10	$0.00000_n = 9.70912$	$+ 0.00000$	
11	$9.12970 = 9.68276_n$	$+ 8.88509_n$	
12	$9.99002 = 8.30328_n$	$+ 9.70255_n$	
13	$8.44067 = 9.43134$	$+ 8.79826_n$	
14	$9.55841_n = 9.60694_n$	$+ 9.41153,$	

dessen Auflösung nach der Methode der kleinsten Quadrate die Normalgleichungen

$$\text{I} \quad -0.0341 = +4.3625\ v + 0.5629\ w$$
$$\text{II} \quad -1.4958 = +0.5629\ v + 1.6046\ w$$

ergab. Hieraus folgten für die Unbekannten die Werthe:

$$\log v = 9.07114, \quad \log w = 9.98833_n,$$

also

$$\log di = 9.36398, \quad \log \sin i\, d\Omega = 0.23353_n,$$
$$di = +0''.23, \quad d\Omega = -13''.53$$

Es ist ferner $\cos i\, d\Omega = -13''.42$, also

$$d\omega = d\omega_1 - \cos i\, d\Omega = -12'\ 37''.48.$$

Zur Bestimmung des wahrscheinlichen Fehlers wurden die Summen der Fehlerquadrate $(nn)_4$ bzw. $(nn)_2$ aus den Gleichungen B bzw. B_1 gebildet. Es war

$$(nn)_4 = 0.0500;$$

hieraus ergab sich

$$\log r = 8.67846$$
$$\log r_x = 0.23072$$
$$\log r_y = 0.22724$$
$$\log r_z = 8.51045$$
$$\log r_u = 8.53311$$

und daher:

wahrscheinlicher Fehler einer Grösse	dG	$\pm\ 33''.32$
„ „ von	$d\omega$	$\pm\ 3'\ 6.67$
„ „ „	dM	$\pm\ 3'\ 5.83$
„ „ „	$d\mu$	$\pm\ 0''.00172$
„ „ „	$d\varphi$	$\pm\ 0\ \ 1.90$

Ferner war

$$(nn)_2 = 1.025,$$

also

$$\log r = 9.29475$$
$$\log r_v = 8.98495$$
$$\log r_w = 9.20212$$

und:

wahrscheinlicher Fehler einer Grösse dg	$\pm$	$2''.00$
„ „ von di	$\pm$	0.19
„ „ „ $d\Omega$	$\pm$	2.21

Es lauten somit die Correctionen der Elemente:

$$dM = + 13'\ 7''.90 + (t-t_0)\,d\mu \pm 3'\ 6''.67$$
$$d\omega = - 12\ 37.48 \pm 3\ 5.83$$
$$d\Omega = - 13.53 \pm 2.21$$
$$di = + 0.23 \pm 0.19$$
$$d\varphi = + 10.58 \pm 1.90$$
$$d\mu = + 0''.04738 \pm 0''.00172$$
$$t_0 = 1884 \text{ Februar } 17.0.$$

Verbessert man die am Anfang dieses Abschnittes angegebenen Elemente um die obigen Correctionen, so stellen die verbesserten Elemente die Normalörter in folgender Weise dar (im Sinn „Beobachtung-Rechnung"):

Nr.	$\Delta\alpha$ s	$\Delta\delta$ "		
1	+ 1.91	— 11.2	1879 Mai	18.5
2	+ 1.47	— 8.9	1879 Juni	9.5
3	+ 1.08	— 6.7	1879 Juli	8.5
4	— 0.75	— 5.4	1881 September	23.5
5	— 0.65	— 3.4	1881 October	18.5
6	— 0.38	+ 1.7	1884 März	1.5
7	— 0.29	+ 0.8	1884 März	16.5
8	— 0.30	+ 0.4	1884 März	27.5
9	— 0.16	+ 1.3	1884 April	25.5
10	— 0.64	+ 3.9	1885 Mai	14.5
11	+ 2.16	+ 15.4	1892 September	24.0
12	+ 1.95	+ 9.5	1893 November	30.0
13	+ 3.18	— 16.2	1895 Februar	19.5
14	— 2.14	— 7.2	1897 Juli	22.5

$\Sigma\Delta\alpha^2 = 31.87 \quad \Sigma\Delta\delta^2 = 952.5$

während vor der Verbesserung war:

6	— 1.13	+ 6.5	1884 März	1.5
7	— 1.08	+ 5.6	1884 März	16.5
8	— 1.05	+ 4.2	1884 März	27.5
9	— 0.94	+ 4.5	1884 April	25.5
10	+ 1.18	— 9.1	1885 Mai	14.5
11	+ 20.56	+ 135.2	1892 September	24.0
12	+ 21.16	+ 82.5	1893 November	30.0
13	+ 19,45	— 93.6	1895 Februar	19.5
14	+ 29.10	+ 89.2	1897 Juli	22.5

Die ausgeschlossenen Beobachtungen werden, wie folgt, dargestellt:

1892 September	15.48414	Pulkowa	$\Delta\alpha = +\overset{s}{2.36}$	$\Delta\delta = +17''.3$;
1892 September	16.41535	Pulkowa	$\Delta\alpha = +2.65$	$\Delta\delta = +16.5$;
1895 März	1.46372	Pola	$\Delta\alpha = +3.04$	$\Delta\delta = -13.7$;
1897 August	7.47728	Pola	$\Delta\alpha = -2.33$	$\Delta\delta = -5.9$.

Da die jetzt erhaltene Bahn die Beobachtungen ganz bedeutend besser darstellt, als die frühere, und nur noch einige Abweichungen sich zeigen, wurde mit diesen einmal verbesserten Elementen als Ausgangselementen eine nochmalige Bahnverbesserung vorgenommen. Die Werthe dG und dg wurden durchweg neu berechnet, während die Koefficienten der Gleichungen sich nicht änderten. Für die dG ergaben sich folgende Werthe:

$+30''.6$	$+24''.6$	$+17''.8$	$-11''.7$	$-9''.9$	$-5''.6$	$-4''.2$
-4.0	-2.3	-10.0	$+35.3$	$+28.7$	$+47.3$	-29.6.

Unter der Hypothese, dass alle Normalörter gleiches Gewicht hätten, ergab dann die Rechnung folgende Normalgleichungen:

$$\begin{aligned}
+10.4380\,x &+ 10.8964\,y + 2.1192\,z - 0.9143\,u = +1.7716\\
+10.8964\,x &+ 11.3802\,y + 2.1908\,z - 0.9930\,u = +1.8954\\
+2.1192\,x &+ 2.1908\,y + 2.6398\,z + 0.9540\,u = +0.6531\\
-0.9143\,x &- 0.9930\,y + 0.9540\,z + 6.0270\,u = -0.5202,
\end{aligned}$$

in denen

$$x = 0.18873\,dM, \quad y = 0.17098\,d\omega_1, \quad z = 3.88051\,d\mu, \quad u = 0.46595\,d\varphi,$$

log Fehlereinheit 1.67486,

ist. Hieraus folgte:

$$dM = -294''.44, \quad d\omega_1 = +297''.40, \quad d\varphi = -0''.76, \quad d\mu = +0''.00149.$$

Die Werthe der dg wurden jetzt

$+2''.37$	$+2''.03$	$+0''.91$	$-0''.32$	$+0''.86$	$-0''.07$	$-0''.52$
-0.89	$+0.52$	-0.16	$+0.88$	$+2.51$	-0.53	-0.42;

hiernach lauten die Normalgleichungen für di und $\sin i d\Omega$

$$\begin{aligned}
+19.0287\,di + 1.3281 \sin i d\Omega &= +1.2821\\
+1.3281\,di + 6.6464 \sin i d\Omega &= -0.5100,
\end{aligned}$$

aus denen folgt:

$$di = +0''.07\,.\ d\Omega = -0''.72.$$

Die endgültigen Verbesserungen der Elemente E sind also:

$dM =$	$+8'\ 13''.46$	$\pm 3'\ 6''.67$
$d\omega =$	$-7\ 39.36$	$\pm 3\ 5.83$
$d\Omega =$	-14.25	± 2.21
$di =$	$+0.30$	± 0.19
$d\varphi =$	$+9.82$	± 1.90
$d\mu =$	$+0''.04887$	± 0.00172

Verbessert man die am Anfang des Abschnittes G angegebenen Elemente um diese Beträge, so wird die Darstellung der Normalörter folgende:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
	s	"		s	"
1.	+ 1.76	— 10.1	; vor der Verbesserung:	— 4.74	+ 35.6
2.	+ 1.44	— 8.2	„ „ „	— 4.27	+ 37.2
3.	+ 1.03	— 6.5	„ „ „	— 3.76	+ 28.1
4.	— 0.64	— 4.8	„ „ „	— 1.64	— 5.5
5.	— 0.49	— 2.0	„ „ „	— 1.48	— 2.8
6.	— 1.32	+ 5.8	„ „ „	— 1.13	+ 6.5
7.	— 1.14	+ 4.4	„ „ „	— 1.08	+ 5.6
8.	— 1.16	+ 3.9	„ „ „	— 1.05	+ 4.2
9.	— 0.90	+ 4.4	„ „ „	— 0.94	+ 4.5
10.	— 0.99	+ 6.1	„ „ „	+ 1.18	— 9.1
11.	+ 2.18	+ 15.6	„ „ „	+ 20.56	+ 135.2
12.	+ 0.76	+ 5.2	„ „ „	+ 21.16	+ 82.5
13.	+ 1.21	— 6.8	„ „ „	+ 19.45	— 93.6
14.	— 2.00	— 6.3	„ „ „	+ 29.10	+ 89.2

Die Darstellung ist damit günstiger geworden; denn während vorher pag. 43 $\Sigma\Delta\alpha^2 = 31.87$ $\Sigma\Delta\delta^2 = 952.5$ war, ist jetzt $\Sigma\Delta\alpha^2 = 23.85$ und $\Sigma\Delta\delta^2 = 718.0$.

H. Fortsetzung der Störungsrechnung und Berechnung der Ephemeride für die Opposition 1901.

Mit den verbesserten Elementen

	1898 November 10.0	
M	82 20 47.57	
ω	237 34 46.77	1900.0
Ω	73 19 51.44	1900.0
i	7 16 57.64	1900.0
φ	1 11 0.22	
μ	645.30690	
log a	0.4934936	

wurden die Störungsrechnungen fortgesetzt und folgende Störungswerthe erhalten:

Störungen durch Jupiter.

			Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta\mu$	$\iint \partial \mu dt^2$
1898	November	10	0.00"	0.00"	0.00"	0.000	0.000	0.00000"	0.00"
	December	20	+ 0.36	— 1.93	— 8.97	— 2.001	— 5.007	+ 0.01332	+ 0.26
1899	Januar	29	+ 0.73	— 3.41	— 17.66	— 4.098	— 10.369	+ 0.03045	+ 1.12
	März	10	+ 1.09	— 4.41	— 25.97	— 6.393	— 16.084	+ 0.05118	+ 2.74
	April	19	+ 1.44	— 5.06	— 33.84	— 8.984	— 22.130	+ 0.07528	+ 5.26
	Mai	29	+ 1.77	— 5.33	— 41.19	— 11.963	— 28.462	+ 0.10260	+ 8.80
	Juli	8	+ 2.06	— 5.27	— 47.96	— 15.411	— 35.016	+ 0.13282	+ 13.51
	August	17	+ 2.33	— 4.97	— 54.08	— 19.391	— 41.710	+ 0.16575	+ 19.46
	September	26	+ 2.54	— 4.19	— 59.19	— 23.947	— 48.453	+ 0.20102	+ 26.79
	November	5	+ 2.74	— 3.89	— 64.14	— 29.101	— 55.143	+ 0.23838	+ 35.58
	December	15	+ 2.88	— 3.25	— 67.96	— 31.851	— 61.677	+ 0.27740	+ 45.88
1900	Januar	24	+ 2.99	— 2.63	— 70.91	— 41.175	— 67.950	+ 0.31728	+ 57.89

			Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta\mu$	$\iint \delta\mu dt^2$
1900	Januar	24	0.00"	0.00"	0.00"	0.000	0.000	0.00000"	0.00"
	März	5	+ 0.07	+ 0.54	— 2.04	— 6.844	— 5.916	+ 0.04135	+ 0.81
	April	14	+ 0.12	+ 0.95	— 3.12	— 14.137	— 11.389	+ 0.08320	+ 3.31
	Mai	24	+ 0.14	+ 1.18	— 3.22	— 21.788	— 16.353	+ 0.12512	+ 7.48
	Juli	3	+ 0.11	+ 1.23	— 2.30	— 29.684	— 20.761	+ 0.16665	+ 13.32
	August	12	+ 0.14	+ 1.06	— 0.34	— 37.604	— 24.594	+ 0.20721	+ 20.80
	September	21	+ 0.13	+ 0.70	+ 2.67	— 45.683	— 27.865	+ 0.24630	+ 29.88
	October	31	+ 0.12	+ 0.17	+ 6.74	— 53.512	— 30.618	+ 0.28330	+ 40.48
	December	10	+ 0.12	— 0.50	+ 11.86	— 61.037	— 32.937	+ 0.31752	+ 52.51
1901	Januar	19	+ 0.13	— 1.25	+ 18.03	— 68.123	— 34.945	+ 0.34822	+ 65.81
	Februar	28	+ 0.16	— 2.02	+ 25.21	— 74.675	— 36.806	+ 0.37462	+ 80.31
	April	9	+ 0.20	— 2.71	+ 33.36	— 80.509	— 38.739	+ 0.39592	+ 95.74

Störungen durch Saturn.

			Δi	$\Delta\Omega$	$\Delta M'$	$\Delta(e \sin \omega_1)$	$\Delta(e \cos \omega_1)$	$\Delta\mu$	$\iint \delta\mu dt^2$
1898	November	10	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
	Dezember	20	— 0.01	+ 0.05	— 0.37	— 0.389	+ 0.236	— 0.00198	— 0.04
1899	Januar	29	— 0.02	+ 0.09	— 0.81	— 0.751	+ 0.458	— 0.00373	— 0.16
	März	19	— 0.03	+ 0.12	— 1.30	— 1.087	+ 0.656	— 0.00515	— 0.33
	April	19	— 0.04	+ 0.15	— 1.84	— 1.402	+ 0.821	— 0.00628	— 0.56
	Mai	29	— 0.06	+ 0.16	— 2.42	— 1.703	+ 0.950	— 0.00705	— 0.83
	Juli	8	— 0.07	+ 0.16	— 3.01	— 1.996	+ 1.036	— 0.00748	— 1.12
	August	17	— 0.09	+ 0.14	— 3.61	— 2.290	+ 1.078	— 0.00752	— 1.42
	September	26	— 0.11	+ 0.10	— 4.21	— 2.595	1.078	— 0.00720	— 1.72
	November	5	— 0.12	+ 0.05	— 4.79	— 2.917	1.041	— 0.00650	— 1.99
	December	15	— 0.14	— 0.02	— 5.34	— 3.263	+ 0.970	— 0.00548	— 2.23
1900	Januar	24	— 0.15	— 0.11	— 5.84	— 3.637	+ 0.874	— 0.00415	2.43
	Januar	24	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00000	0.00
	März	5	— 0.01	— 0.10	— 0.45	— 0.406	— 0.111	+ 0.00165	+ 0.03
	April	14	— 0.03	— 0.22	— 0.84	— 0.843	— 0.229	+ 0.00352	+ 0.14
	Mai	24	— 0.04	— 0.34	— 1.16	— 1.307	— 0.346	+ 0.00560	+ 0.32
	Juli	3	— 0.04	— 0.48	— 1.40	— 1.789	— 0.453	+ 0.00780	+ 0.59
	August	12	— 0.05	— 0.62	— 1.56	— 2.283	— 0.546	+ 0.01008	+ 0.95
	September	21	— 0.05	— 0.75	— 1.62	— 2.778	— 0.621	+ 0.01238	+ 1.39
	October	31	— 0.06	— 0.88	— 1.60	— 3.260	— 0.678	+ 0.01462	+ 1.93
	December	10	— 0.06	— 1.00	— 1.49	— 3.715	— 0.722	+ 0.01672	+ 2.56
1901	Januar	19	— 0.05	— 1.11	— 1.29	— 4.131	— 0.759	+ 0.01858	+ 3.27
	Februar	28	— 0.05	— 1.20	— 1.01	— 4.493	— 0.802	+ 0.02012	+ 4.01
	April	9	— 0.05	— 1.26	— 0.67	— 4.793	— 0.863	+ 0.02128	+ 4.87

Hierzu gehören die Elemente:

Ep	1898 Novbr. 10.0	1900 Januar 24.0	1901 April 9.0
M	82 20 47.57	161 38 32.14	240 25 11.63
ω	237 34 46.77 } 1900.0	237 8 58.10 } 1900.0	237 19 9.01 } 1900.0
Ω	73 19 51.44 } 1900.0	73 19 48.70 } 1900.0	73 19 44.73 } 1900.0
i	7 16 57.64 } 1900.0	7 17 0.48 } 1900.0	7 17 0.63 } 1900.0
φ	1 11 0.22	1 12 14.14	1 13 48.14
μ	645.30690	645.62052	646.03772
log *a*	0.4934936	0.4933528	0.4931658

Mittelst der Elemente 1901 April 9.0 wurde folgende Oppositionsephemeride berechnet:

Ephemeride für die Opposition 1901

1901 M. Z. Berlin 12^h	α			δ			log Δ	Ab. Zt.	
	h	m	s	°	′	″			
März 12	12	52	17.34	+ 4	59	57.8	0.342840	18	18
13		51	38.96	5	4	39.4	0.341904	18	15
14		50	59.79	5	9	21.1	0.341022	18	13
15		50	19.86	5	14	2.6	0.340192	18	11
16		49	39.22	5	18	43.6	0.339417	18	9
17		48	57.91	5	23	23.8	0.338695	18	7
18		48	15.96	5	28	2.2	0.338029	18	6
19		47	33.42	5	32	39.4	0.337419	18	4
20		46	50.34	5	37	15.2	0.336864	18	3
21		46	6.75	5	41	49.3	0.336367	18	2
22		45	22.70	5	46	21.2	0.335927	18	1
23		44	38.25	5	50	50.4	0.335544	17	59
24		13	53.44	5	55	16.3	0.335219	17	58
25		43	8.32	5	59	38.5	0.334952	17	57
26		42	22.95	6	3	56.9	0.334743	17	57
27		41	37.36	6	8	11.2	0.334593	17	57
28		40	51.60	6	12	21.1	0.334500	17	57
29		40	5.72	6	16	26.4	0.334466	17	57
30		39	19.78	6	20	26.9	0.334490	17	57
☍ 31		38	33.81	6	24	22.3	0.334572	17	57
April 1		37	47.85	6	28	12.2	0.334710	17	57
2		37	1.95	6	31	56.5	0.334906	17	57
3		36	16.16	6	35	34.9	0.335160	17	58
4		35	30.54	6	39	7.2	0.335470	17	59
5		34	45.12	6	42	33.1	0.335836	18	0
6		33	59.95	6	45	52.3	0.336258	18	1
7		33	15.06	6	49	4.8	0.336736	18	2
8		32	30.49	6	52	10.3	0.337269	18	3
9		31	46.28	6	55	8.6	0.337856	18	5
10		31	2.50	6	57	50.7	0.338498	18	6
11		30	19.19	7	0	42.9	0.339192	18	8
12		29	36.38	7	3	18.4	0.339939	18	10
13		28	54.10	7	5	46.1	0.340738	18	12
14		28	12.41	7	8	5.6	0.341588	18	14
15		27	31.35	7	10	16.7	0.342488	18	17
16		26	50.97	7	12	19.3	0.343438	18	19
17	12	26	11.27	+ 7	14	13.8	0.344436	18	21

Opp. i. A. R. 1901 März 31. $5 (\log \Delta + \log r) = 4.16.$ Grösse 10.5.

$$x = 9.9967727\ r \sin (u + 163\ 12\ 50.8)$$
$$y = 9.9560366\ r \sin (u + 76\ 32\ 14.0)$$
$$z = 9.6483679\ r \sin (u + 58\ 57\ 31.4).$$

J. Schluss.

Zum Schluss mögen noch einige Bemerkungen über die Umlaufszeit des Planeten Philomela folgen, die nicht ohne Interesse sind. Seine Umlaufszeit, 2006^d, ist nämlich zu der einiger grosser Planeten nahe kommensurabel. So ist

1. 1 Umlauf der Philomela = 9 Umläufen der Venus — 16^d
2. 2 Umläufe „ „ = 11 „ der Erde — 4^d
3. 1 Umlauf „ „ = 3 „ des Mars — 55^d
4. 2 Umläufe „ „ = 1 Umlauf des Jupiter — 290^d.

Besonders wichtig sind die unter 2 und 3 aufgeführten Eigenthümlichkeiten. Es dürften hiernach möglicherweise die Störungen durch Mars und Erde nicht zu vernachlässigen sein. Ihre Berücksichtigung war von vornherein nicht vorgesehen, da Erdstörungen bei kleinen Planeten niemals und Marsstörungen nur bei stark elliptischen, deren Bahnen sich daher der Marsbahn nähern, berechnet werden, niemals aber bei so nahe kreisförmigen Bahnen, wie die der Philomela, die überdies noch zu den jupitersnahen gehört.

Ferner bedingt das eigenthümliche Verhältniss der Umlaufszeit von Philomela zu der der Erde eine zur Bestimmung der Oppositionsdaten höchst werthvolle Thatsache. Die Oppositionen kehren nämlich nach je elf Jahren an fast demselben Tage und in derselben Gegend des Himmels wieder. Das folgende Verzeichniss der Oppositionen (nach dem Astronom. Jahrbuch) bestätigt dies.

Datum	α	δ	Gr.	Datum	α	δ	Gr.
	h	°			h	°	
1880 Juni 16	17.7	— 25.8	10.7	1886 August 3	20.9	— 26.6	10.3
1891 Juni 19	17.8	— 26.2	10.3	1897 August 3	20.9	— 26.6	10.3
1881 September 17	23.7	— 13.5	10.1	1887 October 27	2.1	+ 5.5	10.4
1892 September 17	23.7	— 13.4	10.3	1898 October 28	2.2	+ 5.9	10.4
1882 December 2	4.5	+ 21.5	10.3	1889 Januar 10	7.4	+ 28.2	10.5
1893 December 3	4.7	+ 21.9	10.5	1900 Januar 11	7.5	+ 28.2	10.5
1884 Februar 19	10.3	+ 22.0	10.5	1890 März 31	12.7	+ 6.1	10.4
1895 Februar 19	10.2	+ 21.9	10.5	1901 März 31	12.6	+ 6.4	10.5
1885 Mai 9	15.1	— 12.7	10.4				
1896 Mai 7	15.0	— 12.4	10.4*)				

Die weiteren Oppositionen wären hiernach zu erwarten

1902 Juni 19, 1903 September 17, 1904 December 3, 1906 Februar 19, 1907 Mai 7.

Breslau, 1901 Jan. 5.

K. Nachtrag.

Neuerdings ergaben Beobachtungen folgende geringe Abweichungen der Ephemeride voriger Seite im Sinne Beobachtung — Rechnung:

1901 März 15.60 Breslau $\Delta\alpha - 2^s.27$, $\Delta\delta + 22''.9$ (Franz). * AG Leipzig B 6269.
1901 März 25.52 Düsseldorf $\Delta\alpha - 2.03$, $\Delta\delta + 17.7$ (Luther). * AG Leipzig B 6192.
1901 März 27.49 Breslau $\Delta\alpha - 1.89$, $\Delta\delta + 20.6$ (Franz). * AG Leipzig B 6219.

Breslau, 1901 Juli 1.

*) Im Jahrbuch 1898 ist irrthümlich angegeben: Grösse 12.4.



I. 1890 Juni 29 18^h 11^m Greenw. m. Z.

Alter des Mondes 12,2 Tage.



II. 1890 August 31 22^h 27^m Greenw. m. Z.

Alter des Mondes 16,75 Tage.



III. 1890 Oktober 26 16^h 47^m 18,^{s}5 Greenw. m. Z.

Alter des Mondes 13,0 Tage.



IV. 1891 März 23 $17^h\ 15{,}^{m}5$ Greenw. m. Z.

Alter des Mondes 13,7 Tage.



V. 1891 Juli 19 18^h 33^m 59^s Greenw. m Z.

Alter des Mondes 14,1 Tage.